INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
BINNENHAVEN 12 — TELEFOON 2151, 2152 EN 3641
WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1961

INVESTIGATIO PESTIBUS OBSTAT

NSD
RAM
MM

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
29 JUN 1962

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
BINNENHAVEN 12 — TELEFOON 2151, 2152 EN 3641
WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1961

INHOUD

BESTUUR 4

PERSONEEL 5

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1961 10

1. *Algemeen gedeelte* 10
   Bestuursmutaties 10
   Gebouwen, installaties, apparatuur en proefvelden 10
   Personeelszaken 11
   Hulpafdelingen 11
   Onderzoek van studenten, resp. medewerkers van andere instellingen 12
   Bezoekers 12
   Buitenlandse reizen 15
   Samenwerking met andere instellingen, commissies enz. 16

2. *Resultaten van het onderzoek* 18
   Verslag van de werkzaamheden van de Mycologisch-bacteriologische Afdeling (Ir. J. H. VAN EMDEN) 18
   Verslag van de werkzaamheden van de Entomologische Afdeling (Dr. H. J. DE FLUITER) 57
   Verslag van de werkzaamheden van de Virologische Afdeling (Mej. Drs. F. QUAK) 86
   Verslag van de werkzaamheden van de Nematologische Afdeling (Dr. Ir. J. W. SEINHORST) 106
   Verslag van de werkzaamheden van de Afdeling Resistentieonderzoek (Dr. J. C. s'JACOB) 113
   Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Landbouwluchtvaart (Mej. M. C. KERSSEN) 137
   Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen (Dr. J. H. VENEKAMP) 147
   Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen (Ir. F. SPIERINGS, T.N.O.) 157

SUMMARY 170

PUBLIKATIES EN MEDEDELINGEN 179

VOORDRACHTEN 181

REGISTER 184

BESTUUR VAN DE STICHTING „INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK”

(per 1 januari 1962)

Dagelijks Bestuur

Dr. C. J. Briejèr, Directeur van de Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, voorzitter.

Prof. Dr. A. J. P. Oort, Hoogleraar in de Fytopathologie, Directeur Laboratorium voor Fytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen, vice-voorzitter.

Dr. Ir. D. W. Stolp, Inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, secretaris.

Prof. Dr. J. de Wilde, Hoogleraar in de Entomologie, Directeur Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen.

Ir. P. A. den Engelse, Inspecteur van het Landbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, Afd. Akker- en Weidebouw, Den Haag.

Leden

Aangewezen door de Stichting voor de Landbouw:

als deskundige voor de akker- en weidebouw:

. . . .

als deskundige voor de tuinbouw:

M. H. Linssen, Maasbracht.

M. C. van Staaveren, Aalsmeer.

Adviserende leden

Ir. H. J. de Bruin, Rijkslandbouwconsulent voor Planteziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. C. Dorst, Directeur van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, Wageningen.

Prof. Dr. L. C. P. Kerling, Directrice van het Fytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten”, Baarn.

Prof. Dr. E. van Slogteren, Binnenweg 6, Bennebroek.

Ir. W. P. N. Vlasveld, Rijkstuinbouwconsulent voor Planteziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. P. H. van der Want, Directeur van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse.

PERSONEEL

(per 1 januari 1962)

Directeur: Dr. J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Adjunct-Directeur: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Secretaresse: Mej. G. J. VISCH, Wageningen.

ONDERZOEK

Entomologische Afdeling

Hoofd: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Onderzoekers:

Dr. H. H. EVENHUIS, Wageningen.
Dr. Ir. C. J. H. FRANSSEN, Wageningen.
Drs. D. J. DE JONG, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
F. A. VAN DER MEER, hoofdassistent A, Wageningen.
W. C. NIJVELDT, hoofdassistent A, Wageningen.
Drs. L. E. VAN 'T SANT, Wageningen.
M. VAN DE VRIE, hoofdassistent A, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. M. W. ARKEMA, botanisch analiste, Wageningen.
J. C. FRERIKS, assistent, Wageningen.
W. P. MANTEL, assistent, Wageningen.
J. J. MULHOLLAND, technisch ambtenaar, Wageningen.
J. NOORLANDER, assistent, gedet. door T.N.O., Wageningen.
J. VINK, assistent, gedet. door het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
Mej. A. C. ZEEGERS, botanisch analiste, Wageningen.

Mycologisch-Bacteriologische Afdeling

Hoofd: Ir. J. H. VAN EMDEN, Wageningen.

Onderzoekers:

Drs. J. M. M. VAN BAKEL, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Dr. J. GROSJEAN, Wageningen.
Dr. G. KOOISTRA (gedet. door Shell Research Ltd.)
Ir. R. E. LABRUYÈRE, Wageningen.
Ir. T. W. LEFERING, gedet. bij Proeftuin „Noord-Limburg", Venlo.
Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS, Wageningen.
Dr. J. C. MOOI, Wageningen.
Ir. G. S. ROOSJE, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
Drs. G. SCHOLTEN, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.

Ir. J. VAN DER SPEK, Wageningen.
G. M. TICHELAAR, technisch ambtenaar, Wageningen.
Ir. E. UBELS, Wageningen.
Dr. K. VERHOEFF, gedet. bij het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk.

Middelbaar hulppersoneel:

J. H. VAN ACHTERBERG, assistent, Wageningen.
E. J. W. BASSET, assistent, Wageningen.
Mej. B. N. A. BROERE, adj. analiste, Wageningen.
G. HEITMEYER, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. B. T. M. HOLLEMAN, botanisch analiste, Wageningen.
Mej. A. KOSTER, botanisch analiste, Wageningen (gedet. door Shell Research Ltd.).
Mej. J. W. RIJKS, botanisch analiste, Wageningen.
H. VECHT, assistent, Wageningen.
H. VRUGGINK, technisch ambtenaar, Wageningen.

Virologische Afdeling

Hoofd: Mej. Drs. F. QUAK, Wageningen.

Onderzoekers:

Dr. Ir. A. B. R. BEEMSTER, Wageningen.
Ir. J. A. DE BOKX, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Dr. Ir. L. BOS, Wageningen.
Ir. F. A. HAKKAART, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Dr. Ir. H. A. VAN HOOF, Wageningen.
D. Z. MAAT, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. Drs. H. J. PFAELTZER, Wageningen.
Dr. H. H. SOL, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

T. F. VAN HELL, assistent, Wageningen.
Mej. G. SCHAAP, botanisch analiste, Wageningen.
Mej. M. P. SCHOR, assistente A, Wageningen.
Mej. H. H. M. STEEGMANS, botanisch analiste A, Wageningen.
Mej. T. N. TAN, botanisch analiste A, Wageningen.
H. A. J. I. WATERREUS, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Nematologische Afdeling

Hoofd: Dr. Ir. J. W. SEINHORST, Wageningen.

Onderzoekers:

Ir. C. KAAI, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG, Wageningen.
Ir. H. DEN OUDEN, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. J. L. A. KITS, botanisch analiste, Wageningen.
A. OOSTROM, assistent, Wageningen.
Mej. N. SCHUURMAN, laborante, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. E. C. VEENIS, botanisch analiste A, Wageningen.
Mej. L. B. VAN DER WERF, assistente, Wageningen.

Afdeling Resistentie-Onderzoek

Hoofd: Dr. J. C. S'JACOB, Wageningen.

Onderzoekers:

Ir. N. HUBBELING, Wageningen.
Dr. F. TJALLINGII, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. H. B. J. BAARS, assistente, Wageningen.
N. HUYBERTS, assistent, Wageningen.
E. PAAUWE, hulpassistent, Wageningen.
TH. C. SLIJKERMAN, assistent, Wageningen.
G. VAN DER VLIET, assistent, Wageningen.

Sectie Landbouwluchtvaart

Hoofd: Mej. M. C. KERSSEN, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mevr. E. BIERMAN-PAUW, assistente A, Wageningen.
Mej. M. A. EGGINK, adj. laborante, Wageningen.

Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen

Hoofd: Dr. H. J. VENEKAMP, Wageningen.

Onderzoeker: J. P. W. NOORDINK, technisch ambtenaar, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

W. H. MOSCH, assistent, Wageningen.
Mej. C. VAN SYLL, adj. laborante, Wageningen.

Sectie Onderzoek Invloed Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen

Hoofd: Ir. F. H. F. G. SPIERINGS, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Onderzoeker: Ir. A. VAN RAAY, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. G. A. POELSTRA, botanisch analiste, gedet. door T.N.O., Wageningen.
H. G. WOLTING, technisch ambtenaar, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Hulpafdelingen

Interne Dienst

Hoofd: J. M. van der Leeuw, Wageningen.

Administratie

Hoofd: B. C. A. van der Swaluw, Wageningen.
J. van Beek, bode, Wageningen.
Mej. R. H. Th. Holleman, archiefverzorgster, Wageningen.
Mevr. G. D. Lueks-van Thuyl, steno-typiste, Wageningen.
Mej. P. C. M. van der Maat, typiste, Wageningen.
Mej. C. C. van Setten, telefoniste, Wageningen.
Mej. J. W. A. Visée, steno-typiste, Wageningen.

Boekhouding

G. W. van Beek, boekhouder, Wageningen.
C. J. Hey, ass.-boekhouder, Wageningen.

Technische afdeling

H. J. Daniel, monteur, Wageningen.
A. Hijnekamp, timmerman, Wageningen.
C. Lieftink, bediende, Wageningen.
P. A. van Uden, chauffeur-monteur, Wageningen.
G. J. Visser, electricien, Wageningen.

Huishoudelijke afdeling

Hoofd: J. H. van Orden, Wageningen.
J. H. Schouten, laboratorium-bediende, Wageningen.

Bibliotheek

Bibliothecaris: G. de Bruyn, Wageningen.
Documentaliste: Mej. Drs. J. M. Krythe, Wageningen.

Sectie Wiskundige Statistiek

C. A. van den Anker, statisticus, Wageningen.

Meteorologische waarnemingen

B. van Rheenen, analist A, Wageningen.

Fotografisch Atelier

Hoofd: C. F. Scheffel, Wageningen.
C. A. Koedam, ass. fotograaf, Wageningen.

Proefvelddienst

Hoofd: H. Floor, assistent A, Wageningen.
J. van Gelderen, tuinman, Wageningen.

Tuinpersoneel

A. J. van Zwet, assistent belast met het toezicht op de kassen, Wageningen.
H. van Benthem, tuinman, Wageningen.
E. Gerlich, tuinknecht, Wageningen.
E. van Kreel, tuinman A, Wageningen.
E. J. van Laar, tuinman, Wageningen.
H. van Laar, tuinman, Wageningen.
B. Onderstal, tuinman, Wageningen.
G. M. Willemsen, tuinknecht, Wageningen.
G. Wisgerhof, tuinman, Wageningen.
H. Wisgerhof, tuinman, Wageningen.

Gastmedewerkers

Ir. G. W. Ankersmit, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. Ir. J. B. M. van Dinther, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. P. A. van der Laan, Laboratorium voor Toegepaste Entomologie van de Gemeente Universiteit, Amsterdam.
Dr. Ir. G. S. van Marle, Rijkstuinbouwconsulentschap, Zutfen.

Aphidologisch Adviseur

D. Hille Ris Lambers, Entomoloog, T.N.O., Bennekom.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1961

I. ALGEMEEN GEDEELTE

Bestuursmutaties

In 1961 overleden de adviserende bestuursleden Prof. dr. H. M. Quanjer en Prof. dr. Joh^A. Westerdijk. Beiden hebben vanaf de oprichting van het instituut zitting in het Bestuur gehad. Ook de oud-hoogleraar Prof. dr. W. K. Roepke, die enkele jaren geleden zijn bestuursfunctie neerlegde, ging van ons heen. Deze drie hoogleraren hebben jarenlang de leiding van het fytopathologisch en toegepast entomologisch onderzoek in Nederland gehad. Velen van de I.P.O.-onderzoekers ontvingen een belangrijk deel van hun wetenschappelijke vorming in de laboratoria van deze hoogleraren. Zij zullen hen daar steeds dankbaar voor blijven.

Vooral in de beginjaren van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek droegen de adviezen van genoemde drie hoogleraren zeer bij tot een evenwichtige ontwikkeling van het onderzoek in de verschillende afdelingen.

Vóór de oprichting van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek was een groot aantal latere I.P.O.-mycologen en -virologen gehuisvest in het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek, waar zij onder de dagelijkse leiding van Prof. Quanjer hun onderzoek verrichtten. Dat het I.P.O. aan de Binnenhaven is gevestigd is vooral aan wijlen Prof. Quanjer te danken.

Ir. C. A. J. van Schendel, die namens het Landbouwschap zitting had in het Bestuur, zag zich in verband met zijn benoeming tot directeur-secretaris van de Noord-Brabantsche Christelijke Boerenbond wegens drukke werkzaamheden genoodzaakt voor zijn bestuursfunctie te bedanken. Prof. dr. ir. S. J. Wellensiek bedankte eveneens wegens drukke werkzaamheden als adviserend bestuurslid. Gaarne willen wij deze beide bestuursleden danken voor hun opbouwende kritiek en waardevolle adviezen.

Gebouwen, installaties, apparatuur en proefvelden

Met de bouw van een 18-delige kas voor de mycologisch-bacteriologische afdeling is een aanvang gemaakt. Een viertal afdelingen wordt gekoeld, waardoor het mogelijk zal zijn daarin ook in de zomermaanden de voor bepaalde parasitaire schimmels noodzakelijke lage temperatuur te handhaven.

Voor de proefvelden werd een kunstmeststrooier aangeschaft. De personeelsstop maakt het noodzakelijk in de toekomst ook andere proefveldwerkzaamheden te mechaniseren. Voor de beregeningsinstallatie werd een tweede pomp aangeschaft. De nieuwe propaanrugspuit voor de proefvelddienst leverde een flinke tijdsbesparing op en gaf een regelmatiger verdeling van de spuitvloeistof dan de gewone rugspuit.

De biochemische afdeling kreeg de beschikking over een gasflowcounter. Voor de virologische afdeling en de biochemische afdeling werd een Spinco preparatieve ultracentrifuge besteld. Enkele nieuwe microscopen werden aangeschaft. Voor de dienstreizen van de onderzoekers kwam een nieuwe auto beschikbaar. Het parkeerterrein kreeg een uitbreiding; een nieuwe riolering werd aangelegd. Met egalisatie en drainage van het nieuwe proefveld aan de Mansholtlaan is een begin gemaakt.

Personeelszaken

Ir. J. H. van Emden keerde terug op het I.P.O. na een verblijf van drie jaar in Suriname, waar hij als directeur van het Landbouwproefstation te Paramaribo werkzaam was. Hij heeft de leiding van de mycologisch-bacteriologische afd. weer op zich genomen.

Mejuffrouw drs. F. Quak kwam na een verblijf van een jaar in Madison, Wisconsin, terug op de virologische afdeling, waar zij het door haar in Amerika begonnen onderzoek inzake virusontwikkeling in meristeemcultuur gedurende een jaar zal voortzetten. Gedurende die tijd zal haar functie van afdelingshoofd worden waargenomen door dr. ir. L. Bos.

Mejuffrouw drs. S. de Boer verliet de dienst i.v.m. haar aanstelling bij het Centrum voor Plantefysiologisch Onderzoek.

Dr. J. C. Zadoks ging over in dienst van het Laboratorium voor Fytopathologie. Hij werd voor het graanziektenonderzoek opgevolgd door ir. E. Ubels uit Paramaribo. Het accent van dit onderzoek is thans verlegd naar de Fusariumziekten van granen. Verschillende aspecten van het gele roestonderzoek zullen in hoofdzaak door middelbare krachten worden nagegaan.

Drs. P. Terpstra verliet de dienst.

Dr. ir. A. B. R. Beemster vertrok als virusziekten-specialist, in opdracht van de F.A.O. voor een jaar naar Chili, waar hij zal samenwerken met ir. M. Alvarez, die een jaar als gastonderzoeker op het I.P.O. verbleef.

Mej. A. Buurman, assistente verliet de dienst i.v.m. huwelijk. Zij werd opgevolgd door mej. J. W. Rijks van de afdeling Resistentie-Onderzoek. Bij deze afdeling werd in haar plaats de heer Th. C. Slijkerman benoemd.

Mej. G. M. M. Th. Engels, botanisch analiste verliet de dienst i.v.m. huwelijk en werd opgevolgd door mej. B. N. A. Broere, adj. analiste van de virologische afdeling. In haar plaats kwam bij die afdeling de heer H. A. J. I. Waterreus.

Mej. I. A. Boersma, botanisch analiste trad in het huwelijk en verliet de dienst. Zij werd opgevolgd door de heer T. F. van Hell.

Mej. J. H. H. Hey, telefoniste, trad in het huwelijk en werd opgevolgd door mej. C. C. van Setten van de administratie. Op de administratie werden de dames J. W. A. Visée en G. D. Lueks-van Thuyl aangesteld.

Mej. A. Maasland verliet de boekhoudkundige afdeling i.v.m. de terugkeer van de heer C. J. Hey uit militaire dienst.

Van het tuinpersoneel verlieten de heren H. H. van Geffen en G. Looyen de dienst. De laatste kreeg het toezicht over het nieuwe kascomplex van het Fytopathologisch Centrum van de Landbouwhogeschool. Aangesteld werden de heren H. van Benthem, J. van Gelderen en B. Onderstal.

Hulpafdelingen

In 1961 is weer veel werk door het personeel van de werkplaats verzet. Het geringe aantal technici staat echter in een wanverhouding tot het grote aantal onderzoekers, dat voor hun werk over allerlei apparaten, vangbakken, kooien enz. moet kunnen beschikken. Ondanks het uitbesteden van verschillende werkzaamheden, bleek het onmogelijk tijdig aan alle wensen te voldoen. Enige uitbreiding van de bezetting van de werkplaats is dan ook dringend gewenst, temeer daar er geregeld veel onderhoudswerkzaamheden aan kas- en laboratoriumapparatuur verricht moeten worden.

Ook het werk op de proefvelden en in de kassen kan met de bestaande personeelsbezetting niet geheel op bevredigende wijze worden uitgevoerd.

Buiten Wageningen vereiste dit in 1961 10% meer mandagen dan in 1960. Deze uitbreiding is vrijwel geheel door deze dienst zelf opgevangen. Dat was mogelijk daar in gelijke mate als in 1960 bij toppen in de werkzaamheden (zaaien en oogsten) hulp werd verleend door tuinpersoneel en assistenten van het I.P.O. te Wageningen. Het werk op de proefvelden buiten Wageningen werd in hoofdzaak voor de entomologische en de mycologische afdeling verricht.

De meteorologische waarnemingen zijn in 1961 op dezelfde wijze gedaan als in 1960.

Door het fotografisch atelier werden vele opnamen gemaakt van proefresultaten. Deze zijn gedeeltelijk gebruikt voor publikaties, ten dele voor voordrachten.

Onderzoek van studenten resp. medewerkers van andere instellingen

De heer H. Naber (L.H. Wageningen) verrichtte op de Entomologische Afdeling onderzoek over witlof, aangetast door de witlofmineervlieg.

Mevr. M. A. Heyligers-Knoppe (Rijksuniversiteit Utrecht) werkte op de Entomologische Afdeling aan parasieten van bladluizen in het kader van de Werkgroep Harmonische Bestrijding van Plagen.

De heer C. Kliffen (Rijksuniversiteit Amsterdam) werkte op de Sectie Biochemisch Onderzoek over de bepaling van nucleoproteïnen.

De heer Ph. G. Goossen (Rijksuniversiteit Utrecht) verrichtte op de Sectie Biochemisch Onderzoek aan onderzoek over komkommermozaïekvirus.

Mej. E. R. Baruch (L.H. Wageningen) werkte op de Resistentie-afdeling (algemene werkzaamheden).

De heer R. Winoto (L.H. Wageningen) verleende algemene assistentie op de afdeling Resistentie-Onderzoek.

Bezoekers

In 1961 bezochten ± 130 individuele buitenlandse onderzoekers het I.P.O. De volgende groepen werden op het instituut ontvangen: leerlingen van de middelbare Tuinbouwschool te Mechelen (België) (± 35 pers.), studenten van de Universiteit te Leuven (België) (8 pers.), rayonassistenten van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst (± 35 pers.), leerlingen van de Rijks Hogere Tuinbouwschool te Utrecht (16 pers.), idem van de Rijks Middelbare Tuinbouwschool te Boskoop (32 pers.), deelnemers aan het International Symposium on the Production and Certification of Seed Potatoes (± 45 pers.), 1e International Symposium on Integrated Control of Pests in Orchards (± 35 pers.), ± 20 deelnemers Agrarisch Congress P.v.d.A.

De vergaderzaal werd voor verschillende doeleinden gebruikt, o.a. voor een Voorlichtingsdag planteziektenbestrijding voor fabrikanten (± 50 pers.), de ziektenbestrijdingsdag der N.F.O. (± 95 personen), de Planteziektendagen van de Ned. Planteziektenkundige Ver. (± 120 personen), de vergadering der ziektenbestrijdingsspecialisten van de Ned. Aardappel-Associatie (± 20 pers.), de luchtverontreinigingsdag van de Studiekring voor Ecologie en Fenologie van het Koninklijk Landbouwkundig Genootschap (± 75 pers.), de Landbouwluchtvaartdag (± 45 pers.), de Sectie Onderzoek van de Tuinbouwdagen (± 80 pers.), de Contactgroep Biochemici (± 40 pers.), de deelnemers aan het Elektronenmicroscopisch Congres (± 80 pers.), de cursus Biologie voor middelbaar personeel bij de Landbouwkundige onderzoekinstituten (± 40 pers.), de stafvergaderingen en de afd. vergaderingen van het I.P.O. en de bijeenkomsten van de personeelsvereniging V.I.E.F.

In alfabetische volgorde, gerangschikt volgens land van herkomst, volgt thans een overzicht van de buitenlandse bezoekers:

Verenigde Staten van Amerika: L. J. ALEXANDER, Ohio Agr. Exp. Sta., Ohio State Univ., Wooster; E. C. BLODGETT, Irrigation Exp. Sta., Washington State Univ. & Wash. Dept. of Agr., Prosser; R. W. CURTIS, Dept. of Bot. and Plant Path., Purdue Univ., Lafayette; J. H. FREITAG, Dept. of Entom., Univ. of California, Berkeley; J. B. KENDRICK, Dept. Plant Path., Univ. of California, Riverside; W. F. MAI, Cornell Univ., Ithaca; G. NYLAND, Dept. Plant Path., Univ. of California, Davis; R. K. OLDEMEYER, The Great Western Sugar Cy., Longmont, Colorado; W. E. Sackston, McGill Univ., MacDonald College P.Q., Plant Path.; M. L. SCHUSTER, Univ. of Nebraska, Lincoln; C. S. SHELTON, U.S. Dept. Agr., Dept. Plant Path., Pullman; H. S. TELFORD, Dept. of Entom., Wash. State Univ., Pullman; R. J. YERO, Libby, McNeill and Libby, Chicago; Dr. B. ZUCKERMAN, Cranberry Sta., East Wareham; **België:** C. VAN ASSCHE, Universiteit Leuven; L. VAN EYLEN, Rijkstuinbouwschool, Vilvoorde; G. GILLES, Centre de Recherches de Gorssem, Sect. Fraisiers; M. VERHOYEN, Lab. de Phytopath., Inst. Agron. de l'Univ. Catholique de Louvain; **Brazilië:** C. H. BLAZGUEZ, Firestone Plantations Cy., Bahia; O. J. BOOCK, Inst. Agronomico, Sao Paulo; O. LOHMANN, Departamento Agropecuário, Sao Paulo; V. ROSSETH, Dept. of Plant. Path., Inst. Biologico, Sao Paulo; **Canada:** H. R. CLINCH, Agron., Dept., MacDonald Coll.; R. A. LUDWIG, Plant Res. Inst., Ottawa; W. B. MOUNTAIN, Res. Sta., Harrow; L. PARENT, Inst. Agr. d'ORA, Univ. de Montreal, O. de Ouè; M. F. WELSH, Plant Path. Sect., Agr. Res. Sta., Summerland B.C.; **Chili:** M. Alvarez, Ministerio de Agricultura, Santiago; **Columbia:** J. A. SIERRAT, Procebada, Bogota; **Costa Rica:** E. BERROCAL BINDÉ, Ministerio de Agricultura, San José; **Denemarken:** R. CHRISTENSEN, Statens Forsögstation, Hornum; H. CHRISTENSEN, Statens Forsögstation, Hornum; C. V. P. HOLMENLUND, Copenhagen; E. JENSEN, Odense; E. T. LOURSEN, Barnholm; T. THYGESEN, Statens plantepatologiske Forsög, Lyngby; **Duitsland:** E. BRANDENBURG, Inst. f. Phytopath., Giessen; Frl. U. EIMERS, Inst. f. Phytopath., Giessen; P. KOOPMANN, Deutsche Dow Chemie GMBH, Frankfurt a/M.; M. BAIR, Pflanzenschutzamt, Münster/Westf.; L. HEDDERGOTT, Pflanzenschutzamt, Münster/Westf.; F. Kübisch, Aviochemie, Münster/Westf.; P. MARTIN, Inst. für Phytopath., Giessen; F. NIENHAUS, Inst. f. Pflanzenkrankheiten, Bonn; H. L. SÄNGER, Inst. f. Phytopath., Justus Liebig Univ., Giessen/Lahn; SCHNEIDER, Inst. f. Phytopath., Giessen; U. SIMON, Bayerische Landessaatzuchtanstalt, Weihenstephan; V. SORONDI, Aviochemie, Münster/Westf.; S. ZUCKOFF, Inst. f. Pflanzenpath., Göttingen; **Egypte:** A. L. AMER, Potato Growers Co-operative, Cairo; S. GALAL, Dept. of Agr. and Plant Breed., Univ. of Cairo and Potato Growers Co-operative, Cairo; M. HAFEZ, Parasite Lab., Min. of Agr., Dokki; ABD EL KADER, Min. of Agr. Cairo; A. M. KEWAISY, Plant Quarantine, Cairo; B. A. OTEIFA, Plant Prot. Dept., Nematol. Branch, Cairo; M. M. STINO, Plant Path. Dept., Min. of Agr., Giza; M. A. YOUSSEF, Potato Growers Cooperative, Cairo; M. EL ZARKA, Min. of Agr., Cairo; **Engeland:** G. W. ALLEN, Univ. Coll. of North Wales, Bangor; A. CHANNON, Nat. Veget. Res. Sta., Wellesbourne; S. ELLERTON, Bush Johnsons Ltd., Maldon; R. GALLEY, Shell Res. Ltd., Woodstock Agr. Res. Centre, Sittingbourne; J. B. GOODEY, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; H. E. HINTON, Univ. of Bristol; D. RUDD JONES, Agr. Res. Council, London; E. KOLVOORT, Shell Res. Ltd., Woodstock Agr. Res. Centre, Sittingbourne; D. N. LAPWOOD, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; F. G. H. LUPTON, Plant Breed. Inst., Cambridge; R. S. PITCHER, East Malling Res. Sta., Maidstone; E. SERJEANT, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; E. R. WALLACE, N.A.A.S., Cambridge; **Finland:** O. ROIVAINEN, Maatalouden Tutkimuskeskus, Tikkurila; **Frankrijk:** J. BULIT, C.N.R.A., Stat. Centr. de Path. Végét., Versailles; M. HURAUX, Parijs; J. C. LEROY, Parijs; J. LOUVET, C.N.R.A., Stat. Centr. de Path. Végét., Versailles; **Ierland:** G. M. HUSSEY, Univ. Coll., Dublin Glasnevin; S. B. O'CARROLL, Nat. Univ. of Ireland, Univ. Coll., Dublin; S. J. USHER, Univ. Coll., Dublin Glasnevin; S. M. WILLIAMS, Univ. Coll., Dublin Glasnevin; **India:** H. O. AGRAWAL, Bareilly; H. S. BAJAJ, India Agr. Res. Inst., New Delhi; A. R. SESHADRI, Agr. Coll. and Res. Inst., Coimbature-3, Madras; **Israël:** G. LOEBENSTEIN, Agr. Exp. Stat., Rehovot; J. OPPENHEIMER, Hazera Seed Growing Co. Ltd., Haifa; **Italië:** P. GRANCINI, Staz. Sper. di Maiscoltura, Bergamo; M. MARTELLI, Inst. Entom. Agr., Milano; P. ROTA, Inst. Entom. Agr., Milano; D. PICCO, Lab. Crittogamico Italiano dell' Universita di Pavia; M. TALAME, Osserv. per le Mal. delle Piante, Pescara; **Japan:** R. KISIMOTO, Shikoku Nat. Agr. Exp. Sta., Zentsuji, Kagawa-Ken; H. KUBO, Agr. Chem. Insp. Sta., Min. of Agr. and For., Tokyo; K. TOMARU, Hatano Tobacco Exp. Sta., Hatano, Kanagawa-Ken; S. SUZUKI, Sumitomo Chem. Co., Oslaka; P. YAMASAKI, Lab. of Appl. Entom., Fac. of Agr., Univ. of Tokyo; **Mauritius:** R. ANTOINE, Sugar Ind. Res. Inst., Réduit; G. ROCHECOUSTE, Sugar Ind. Res. Inst., Réduit; **Marokko:** L. GIRAUD, Serv. Agr. Cons. Nora; PHILARDEAU, Serv. Agr. Cons. Nora Mekrès; **Nieuw Zeeland:** W. C. CLARK, Entom. Div., D.S.I.A., Nelson; J. G. LINDSAY, Lincoln Coll., Christchurch; **Noorwegen:** E. KVAALE, Hermansvedk; A. WEISCETH, Agr. Coll. of Norway, Vollebekk; **Polen:** T. GLASER, Wyzna Szkota Rohnicza, Poznan; J. KEOMEN, Warszawa; K. KUBICKI, Inst. of the Soil Sci. and Cultivation of Plants, Potatoes Div., Warszawa; K. PAWELSKA, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roslin, Zaktad Buraka, Bydgosrcź; K. PIECHOWIAK, Agr. Coll., Poznan; S. ROITROPOWICZ, Inst. of the Soil Sci. and Cultivation of Plants, Potatoes Div., Warszawa; A. WILSKI, Inst. Ochrowy Roslin, Poznan; **Roemenië:** S. M. SOCIU, Statiunea Experimentala I.C.H.V., Buzau; **Rusland:** N. P. GAENKO, Ambassaderaad der U.S.S.R. in Nederland, Den Haag; **Schotland:** A. R.

WILSON, Myc. Dept., Scott. Hort. Res. Inst., Invergowrie; **Spanje:** L. M. VILLENA, Estacion Experimental Aula Dei, Zaragosa; J. AGUILA SANCHO, Lab. Fis. Veg., Facultad ciencis, Universidad Barcelona; **Tsjechoslowakije:** I. HODEK, Entom. Inst., Acad. of Sci., Praag; J. NOHYL, Universiteit, Brod; **Turkije:** H. FRESEN, Landw. Forschungsanstalt, Istanbul; M. O. ÖZALP, Plant Prot. Inst., Bornovo-Izmir; **Zuid-Afrika:** J. M. KOTZE, African Explosives and Chemical Industries, Johannesburg; J. E. v. D. PLANK, Div. of Plant Path., Pretoria; R. M. R. SCHÄFER, Agricura Laboratoria Bph, Paarl; L. D. WOLFSWINKEL, Kwarantijenstasie, Stellenbosch; **Zweden:** K. LINDSTEN, Agr. Coll., Uppsala; J. MÜHLOW, Statens Växtskyddsanstalt, Åkarp; **Zwitserland:** A. BRÖNNIMANN, Eidgen. techn. Hochschule, Zürich; E. R. KELLER, Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Zürich/Oerlikon; J. MÜNSTER, Station fédérale d'Essais Agr., Lausanne; P. M. SORGO, Europ. Techn. Coverage Inc., Genève; R. WILDBOLZ, Eidgen. Versuchsanstalt f. Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil.

De volgende buitenlandse onderzoekers hebben in 1960 in het I.P.O. onderzoek verricht of methodieken bestudeerd:

De heer M. HAFEZ, Head of the Parasite Lab., Min. of Agr., Dokki, Egypte, die sinds 8 januari 1959 op de entomologische afdeling onderzoek inzake de biologische bestrijding van de koolbladluis, *Brevicoryne brassicae*, verrichtte, sloot zijn onderzoek af met een dissertatie over dit onderwerp. Hij is in december 1961 naar Egypte teruggekeerd.

Dr. T. GLASER, Wyzna Szkota Rohnicza, Poznan, Polen, die zich vanaf 1 september 1960 op de mycologische afdeling met onderzoek over *Phytophthora*-aantasting bij boomkwekerijgewassen bezighield, keerde eind februari weer naar Polen terug.

De heer M. ALVAREZ, Ministerio de Agricultura, Departemento de Investigacion Agricola, Santiago, Chili, werkte vanaf 1 september 1960 op de mycologische afdeling over *Phytophthora infestans* bij aardappelen. Daarnaast bestudeerde hij verschillende virologische technieken voor aardappelvirusonderzoek. Hij vertrok eind juli 1961 weer naar Chili.

Mejuffrouw M. EIMERS, Inst. für Phytopath., Giessen/Lahn, Duitsland, werkte van 16 april–10 mei op de nematologische afdeling om kennis te nemen van de algemene aaltjes methodieken.

Dr. M. N. STINO, Plant Path. Dept., Min. of Agr., Giza, Egypte, werkt vanaf 8 mei op de mycologische afdeling over *Phytophthora*-ziekten en *Rhizoctonia* bij aardappelen. Hij zal een jaar op ons instituut blijven.

De heer H. KUBO, Agr. Chem. Insp. Sta. Tokyo, Japan, bestudeerde van 2 mei– september op de mycologische afdeling de fungicide en fytocide eigenschappen van verschillende door hem op het Org. Chem. Inst. T.N.O. bereide tinverbindingen ter bestrijding van *Piricularia* van rijst.

Dr. O. ROIVANEN, Maatalouden Tutkimuskeskus, Tikkurila, Finland, werkte van 3–22 juli op de nematologische afdeling.

Prof. Dr. L. J. ALEXANDER, Ohio Agr. Exp. Sta., Ohio State Univ. Wooster, Ohio, U.S.A. werkt vanaf 17 juli op de virologische afdeling over tabaks- en tomatemozaiekvirussen. Hij zal een jaar op het I.P.O. blijven.

Prof. Dr. G. NYLAND, Dept. Plant Path. Univ., of California, Davis, Cal., U.S.A. verblijft vanaf 25 september op de virologische afdeling van het I.P.O. Hij zal tot augustus 1962 op deze afdeling werken aan onderzoek over vruchtboomvirussen.

Dr. D. PICCO, Laboratoria Crittogamico Italiano dell'Universita di Pavia, Italië, verbleef van 16 november–14 december op de nematologische afdeling voor algemene oriëntatie betreffende het onderzoek.

Ir. O. ÖZALP, Plant Prot. Inst. Bornovo-Izmir, Turkije, werkte van 17–25 juli op de virologische afdeling aan toetsmethoden voor het bepalen van virusziekten bij aardappelen.

Dr. K. PIECHOWIAK, Agr. Coll., Poznan, Polen, verrichtte van 13–22 juli op de virologische afdeling onderzoek over hetzelfde onderwerp.

Ook Dr. E. Berrocal Bindé, Ministerio de Agricultura, San José, Costa Rica, kwam zich van 17–22 juli op de virologische afdeling, op de hoogte stellen van dezelfde toetsmethoden.

Buitenlandse reizen

Evenals andere jaren nam een aantal onderzoekers deel aan het Symposium voor Fytofarmacie en Fytiatrie op 9 mei te Gent. Eén van de hoofdvoordrachten werd gehouden door dr. H. J. de Fluiter.

Het symposium van de Society of European Nematologists werd ditmaal van 24 tot 27 juli in Gent gehouden. Mej. dr. C. H. Klinkenberg, ir. C. Kaai, ir. H. den Ouden, dr. ir. J. W. Seinhorst en dr. H. H. Sol namen er aan deel. De laatste hield een voordracht.

Ir. J. A. de Bokx besprak de toepassing van de bladtoets voor de diagnose van het Y^N-virus van aardappelen met onderzoekers van het Institut für Pflanzenkrankheiten van de universiteit te Bonn.

Dr. J. Grosjean verbleef van 5–10 juni in het Institut für Obstkrankheiten te Heidelberg ten einde kennis te nemen van het onderzoek inzake de loodglansziekte en bacteriekanker bij kers en pruim.

Dr. J. G. ten Houten bezocht van 20–22 maart de vergadering van liaison officers van het International Agricultural Aviation Centre te Parijs. Van 6–9 november nam hij deel aan de British Insecticide and Fungicide Conference te Brighton.

Ir. N. Hubbeling en dr. L. Bos maakten een studiereis naar het Eidg. Versuchsanstalt te Zürich Oerlikon en het Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau te Wädenswil, het Station Fédérale d'Essais Agricoles te Nyon en kweekbedrijven van de Hero Konserven te Lenzburg en van de firma Natter te Bern ten einde virusziekten van erwten en de daartegen voorkomende resistentie te bestuderen. Daarnaast werden elders door ieder afzonderlijk nog enkele wetenschappelijke instituten bezocht.

Ir. F. A. Hakkaart bezocht van 26 juni–1 juli enkele onderzoekinstellingen en bloementeeltbedrijven in Engeland. Deze reis werd tezamen met ir. H. van Os van de Plantenziektenkundige Dienst gemaakt.

Dr. J. C. s'Jacob nam van 29 november–2 december deel aan de jaarvergadering van de Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsresistenz und Krankheitsbekämpfung te Giessen. Hij gaf daar een overzicht van de gele roest situatie in Nederland.

Drs. D. J. de Jong bracht van 29 t/m 31 mei een bezoek aan het Station Fédérale d'Essais Agricoles te Nyon (Zwitserland). In aansluiting daarop bezocht hij de Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau te Wädenswil. Het doel van dit bezoek was kennis te nemen van het daar verrichte onderzoek over de fenologie en bestrijding van bladrollers in vruchtbomen.

Mej. M. C. Kerssen woonde van 24–30 september te Arles, Frankrijk, een vergadering bij van de werkgroep ter bestudering van de fysische en chemische eigenschappen van bestrijdingsmiddelen bestemd voor toediening met vliegtuigen. Van 25–29 oktober bezocht zij verschillende instituten te Basel en Zürich ter bespreking van laboratorium-methodieken voor de bestudering van verschillende eigenschappen van bestrijdingsmiddelen.

Ir. T. W. Lefering bezocht augurkencentra in de Pfalz in verband met daar optredende ziekten in dit gewas.

De heer F. A. van der Meer stelde zich van 18 juni tot 1 juli bij het Scottish Horticultural Research Institute te Invergowrie op de hoogte van de stand van het onderzoek betreffende frambozevirussen en van het grondvirus-onderzoek in het algemeen

i.v.m. zijn eigen onderzoek over dergelijke ziekten bij frambozen en bessen in Nederland.

Dr. J. C. Mooi woonde op 14 juli te Münster een vergadering bij van Duitse aardappeldeskundigen. Van 22 oktober–1 november bracht hij een bezoek aan onderzoekinstellingen in Engeland en N. Ierland waar men evenals hij de achtergronden van veldresistentie en knolresistentie van aardappelen tegen *Phytophthora infestans* bestudeert.

De heer J. Noordink bezocht van 3–5 mei de Deutsche Industrie Messe te Hannover i.v.m. de beoordeling van aan te schaffen stralingsmeetapparatuur.

De heer W. Nijveldt bezocht het Pflanzenschutzambt te Münster en het Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten te Kiel ten einde gegevens uit te wisselen over de biologie en bestrijding van de tarwe-stengelgalmug in Duitsland en in Nederland.

Ir. G. S. Roosje woonde op 15 en 16 februari het Symposium over appelmeeldauw te Jork bij Hamburg bij. Hij hield daar een voordracht over de voor het verkrijgen van meeldauw infectie geschikte weersomstandigheden. Op de van 7–9 november te Brighton gehouden British Insecticide and Fungicide Conference sprak de heer Roosje over het belang van het met korte tussenpozen bespuiten van appelbomen tegen meeldauw.

Drs. L. E. van 't Sant bezocht op 22 en 23 november verschillende witlofproeven ter bestrijding van de witlofmineervlieg in de omgeving van Leuven.

Dr. H. H. Sol nam van 5–8 juli deel aan een Symposium van de European Association for Research on Plant Breeding in Libramont (België), waar bij een voordracht hield over de overdracht van ratelvirus door nematoden.

Ir. F. Spierings en ir. A. van Raay spraken op een van 19–21 september te Bochum (Dld.) gehouden Tagung für Raucheinwirkungen im Gartenbau over Nederlandse luchtverontreinigingsproblemen.

Ir. E. Ubels bracht van 30 mei–2 juni een bezoek aan Zwitserland ten einde zich op de hoogte te stellen van het verloop van een epidemie en het effect van een chemische bestrijding van gele roest bij tarwe.

Dr. J. H. Venekamp bezocht verschillende instituten en laboratoria in Denemarken en Zweden ter bespreking en bestudering van verschillende biochemische analysemethoden van nucleoproteïnen.

De heer M. van de Vrie hield op 2 februari een voordracht over de problemen bij de bestrijding van fruitspint voor leden van de Belgische Boerebond te Leuven. Op 8 juni bezocht hij het Opzoekingsstation te Gorssem, St. Truiden. In november nam hij deel aan de British Insecticide en Fungicide Conference te Brighton. Daarna bracht hij een bezoek aan het East Malling Research Station en het Long Ashton Research Station.

Samenwerking met andere instellingen, commissies enz.

Met de Plantenziektenkundige Dienst werd op verschillend gebied nauw samengewerkt.

Met de Laboratoria voor Entomologie, Fytopathologie en Virologie te Wageningen en het Laboratorium voor bloembollenonderzoek te Lisse bestonden velerlei contacten.

Sommige veldproeven werden in nauw overleg met de Rijkslandbouwconsulentschappen uitgevoerd. Dit geldt vooral voor proeven over aardappelziekten en proeven inzake bespuitingen van gewassen vanuit de lucht. In samenwerking met enige Rijkstuinbouwconsulentschappen werden eveneens geregeld proeven genomen.

Door de detachering van I.P.O.-onderzoekers bij de verschillende Proefstations op tuinbouwkundig gebied bestond er uiteraard een nauwe samenwerking met het personeel van die Proefstations. Aldus konden vele praktijkproeven worden genomen.

Met onderzoekers van het Proefstation voor Akker- en Weidebouw, het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen, het Proefstation voor Aardappelverwerking e.a. Wageningse Instituten werd geregeld van gedachten gewisseld.

Tezamen met het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwproducten en het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten werden vooral proeven genomen ter beoordeling van de invloed van bewaring op de ontwikkeling van bepaalde ziekten, zoals natrot bij aardappelen en *Gloeosporium*-rot bij appelen.

De afdeling resistentie-onderzoek onderhield goede contacten met het Instituut voor de Veredeling van Landbouwgewassen, de Stichting voor Plantenveredeling, het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, het Instituut voor Rassenonderzoek en verschillende particuliere kweekbedrijven.

Met het Nederlands Graan Centrum, de Peulvruchten Studie Combinatie en de Stichting voor Oliehoudende Zaden werd geregeld overleg gepleegd over het te verrichten onderzoek. Van die zijde werd ook financiële steun ontvangen voor diverse projecten. Nauwe samenwerking bestond ook met de N.A.K., vooral met betrekking tot de toetsing van aardappelen op virusziekten. Voor de N.A.K.-B. en de N.A.K.-S. werden toetsingen van bessen, aardbeien en frambozen resp. anjers en chrysanten op het voorkomen van virus uitgewerkt.

Dikwijls worden de in onderzoek zijnde problemen in verschillende commissies besproken. Hoewel al die vergaderingen veel tijd kosten is het toch wel duidelijk, dat zij een zekere coördinatie van het werk in de hand werken, terwijl de onderzoekers door kennis te nemen van de resultaten van het onderzoek van anderen dikwijls gestimuleerd worden in hun eigen onderzoek. Uit zulke werkgroepcontacten vloeien ook herhaaldelijk gecombineerde onderzoekingen voort, zoals bijv. op nematologisch gebied, waar nauw met het Organisch Chemisch Instituut T.N.O. te Utrecht wordt samengewerkt. Ook met verschillende onderzoekers van het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur te Arnhem bestaan zulke contacten via werkgroepen.

Als belangrijk internationaal contact in 1961 dient de door dr. H. J. DE FLUITER georganiseerde bijeenkomst van het eerste internationale „Symposium on integrated Control" genoemd te worden. Dit symposium vond plaats onder auspiciën van de onder leiding van dr. DE FLUITER staande internationale werkgroep over geïntegreerde bestrijding van de Commission Internationale de Lutte Biologique contre les Ennemies des Cultures (C.I.L.B.). De vergaderingen werden hoofdzakelijk in het I.P.O. gehouden. Ze werden bijgewoond door 35 deelnemers afkomstig uit 8 landen.

Het spreekt vanzelf dat zeer gespecialiseerde afdelingen zoals die voor Landbouwluchtvaart, Luchtverontreiniging en Biochemie met speciale instituten, organisaties of bedrijven voeling houden; ook daar blijkt het grote nut van samenwerking. Het zou ons te ver voeren al deze instellingen met name te noemen. Volstaan kan worden met de opmerking, dat genoemde samenwerking door de onderzoekers van het I.P.O. bijzonder op prijs wordt gesteld en dat deze er ongetwijfeld toe bijdraagt de in studie zijnde problemen sneller tot een oplossing te brengen.

Dr. J. G. TEN HOUTEN.

2. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE MYCOLOGISCH-BACTERIOLOGISCHE AFDELING

door Ir. J. H. van Emden

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Appel en peer

Schurft (Venturia inaequalis (Cooke) Wint. en *V. pirina* Aderh.*)* (project 1-9-1, Ir. G. S. Roosje)

Hoewel dit project in 1960 officieel werd afgesloten, is er toch nog enig werk aan gedaan om de bruikbaarheid van de bladnatschrijver (fabrikaat De Wit) nader te onderzoeken en enige fungiciden te beproeven.

De genoemde bladnatschrijver bleek tijdens het groene knopstadium van oude struikvormige Schone van Boskoop de toestand „bladdroog" aan te geven op het tijdstip dat de bomen werkelijk droog waren. In het muizenoorstadium meldde de schrijver pas „droog" ongeveer 1 uur en 20 minuten na het moment waarop de bomen werkelijk opgedroogd waren. Van het rose knopstadium af gaf het apparaat het tijdstip van drogen ongeveer 1 uur en 20 minuten te vroeg aan, terwijl tijdens de bloei het opdrogen zelfs énige uren te vroeg werd aangegeven.

Toetsing van de curatieve werking van enige fungiciden toonde aan, dat van één van deze nieuwe middelen de curatieve werking veelbelovend was, al werd die van organisch – kwikpreparaten niet geëvenaard.

Meeldauw (Podosphaera leucotricha (Ell. et Everh.) Salm.*)* (project 1-9-2, Ir. G. S. Roosje)

Algemeen

De eerste nieuwe meeldauwvlekken op appel werden in 1961 gevonden op 25 april, zowel op bladeren van Perzikrode Zomerappel als van Jonathan. In de meeste jaren verschijnen de eerste nieuwe meeldauwvlekken veel later (zie tabel 1).

Uit tabel 1 blijkt, dat in de jaren 1956 t/m 1961, met uitzondering van 1960, de eerste nieuwe meeldauwvlekken op Jonathan 9 tot 19 dagen na het begin van de bloei verschenen. Bij de dan heersende temperaturen zal de incubatietijd zeker 10 dagen bedragen, zodat men mag aannemen, dat de eerste nieuwe meeldauwinfecties in Wilhelminadorp juist vóór of gedurende de eerste helft van de bloei plaats vonden. Het huidige advies om met de meeldauwbestrijding te beginnen in het rose-knopstadium zou men dus iets nader kunnen preciseren door te zeggen, dat dit in gevorderd rose-knopstadium moet gebeuren.

Uit tabel 1 krijgt men de indruk, dat het tot stand komen van de eerste meeldauwinfecties meer gebonden is aan het ontwikkelingsstadium van de boom dan aan het optreden van voor infectie gunstige omstandigheden van temperatuur en rel. vocht. Deze waarnemingen geven steun aan de opvatting van Muller (Diss. Landw. Hochschule Hohenheim 1957) dat de oorzaak van het uitblijven van infecties vóór het roseknopstadium moet worden gezocht in het niet infecteerbaar zijn van het waardplantweefsel.

Tabel 1. Verschijningsdatum van nieuwe meeldauwvlekken en ontwikkelingsstadium van de gemengde knoppen van Jonathan
Relation between date of appearance of new mildew lesions and development of mixed buds of Jonathan

Jaar *Year*	Verschijningsdatum van eerste meeldauwvlekken A *Date of appearance of first mildew lesions*	Datum van begin bloei van Jonathan B *Date blossoming started*	Aantal dagen van B tot A *Number of days between B and A*	Ontwikkelingsstadium van de gemengde knoppen op datum A *Developmental stage of mixed buds on date A*
1956	24 mei	9 mei	15	einde bloei *end of blossoming*
1957	4 mei	15 april	19	60% bloemen uitgebloeid *60% buds past flowering*
1958	14 mei	5 mei	9	volle bloei *full bloom*
1959	4 mei	19 april	15	40% bloemen uitgebloeid, 50% open *40% past flowering, 50% open*
1960	25 april	24 april	1	5% open *5% open*
1961	25 april	14 april	11	5% bloemen uitgebloeid, 70% open *5% past flowering, 70% open*

De invloed van weersfactoren op het tot stand komen van infectie

In aansluiting op het onderzoek van voorgaande jaren te Wilhelminadorp en naar aanleiding van de ervaringen opgedaan tijdens een in 1960 door de Verenigde Staten van Noord Amerika gemaakte studiereis, werden in 1961 nog een aantal infectieproeven uitgevoerd met het doel de invloed van de temperatuur, de neerslag en de zonnestraling op het optreden van de appelmeeldauwinfectie na te gaan. De wijze van opkweken van plantmateriaal en de inoculatiemethode waren gelijk aan die van vorige jaren. De proefopzet en de resultaten zijn samengevat in de tabellen 2 en 3. In elke proef werd een aantal niet geïnoculeerde planten opgenomen, teneinde eventuele spontane infecties te kunnen herkennen.

Uit proef 27/9/61 (tabel 2) blijkt, dat:

1. infectie mogelijk is bij een temperatuur van 14°C;
2. door de planten geruime tijd na de inoculatie bij 14°C te houden, de incubatietijd wordt verlengd.

Het feit dat infectie tot stand kan komen bij een temperatuur lager dan 20°C blijkt ook uit de veldproeven.

Zonnestraling

Uit de proeven die ten doel hadden na te gaan of conidiën tegen zonnestraling bestand zijn bleek, dat deze tenminste 10 uren zonneschijn konden verdragen (zie tabel 3).

Neerslag

Indien met meeldauw geïnoculeerde appelonderstammen binnen acht uren na de inoculatie met water werden bespoten, bleek dit de infectie sterk te belemmeren. Het is waarschijnlijk dat natuurlijke neerslag hetzelfde effect zal hebben.

TABEL 2. Proeven over invloed van weersfactoren op appelmeeldauwinfectie

Datum proef	Object no.	Omschrijving van de behandeling[1])	Aantal planten	Aantal scheuten	Duur incubatietijd in dagen	x aangetaste bladeren met y meeldauwvlekken	Aantal vlekken [2]) in %% van object 4 = 100
27 sept. 1961	1	24 uur bij constant 14 °C en 80% RV, daarna 96 uur kamermilieu	8	12	7	60 bladeren met 766 vlekken	58,6
	2	48 uur constant bij 14 °C en 80% RV, daarna 72 uur kamermilieu	8	11	7	56 bladeren met 714 vlekken	59,7
	3	120 uur (= 5 dagen) bij constant 14 °C en 80% RV	8	11	9 tot 10	42 bladeren met 471 vlekken	38,4
	4	120 uur bij kamermileu	7	10	7	55 bladeren met 1089 vlekken	100
	5	niet geïnoculeerd, 120 uur bij kamermilieu	4	6	–	3 bladeren met 3 vlekken	0,5
18 juli 1961	1	1 uur na inoculatie bespoten met water	8	16	11	20 bladeren met 45 vlekken	13,9
	2	4 uur na inoculatie bespoten met water	8	16	11	15 bladeren met 25 vlekken	7,7
	3	8 uur na inoculatie bespoten met water	8	16	11	32 bladeren met 72 vlekken	22,3
	4	*niet* bespoten met water	8	16	7	51 bladeren met 323 vlekken	100
	5	*niet geïnoculeerd*, overigens als object 3	8	16	13	16 bladeren met 31 vlekken	9,9

[1]) De incubatie na de behandeling vond plaats in een gekoelde kas.
[2]) Hierbij is rekening gehouden met de verschillen tussen de objecten in het aantal scheuten.

TABLE 2. *Experiments on the influence of weather conditions on mildew infection*

Date experiment	Treatment no.	Description of treatment [1]	Number of plants	Number of shoots	Duration of incubation period	Number of leaves attacked with number of lesions	Number of lesions [2] as a percentage of treatment 4
27 sept. 1961	1	24 hrs at 14°C. and R.H. 80% thereafter 96 hrs at room temperature and R.H.	8	12	7	60 leaves with 766 lesions	58,6
	2	48 hrs at 14°C. and R.H. 80% thereafter 72 hrs at room temperature and R.H.	8	11	7	56 leaves with 714 lesions	59,7
	3	120 hrs (= 5 days) at 14°C. and R.H. 80%	8	11	9 to 10	42 leaves with 471 lesions	38,4
	4	120 hrs at room temperature and R.H.	7	10	7	55 leaves with 1089 lesions	100
	5	not inoculated, 120 hrs at room temperature and R.H.	4	6	–	3 leaves with 3 lesions	0,5
18 july 1961	1	sprayed with water 1 hr after inoculation	8	16	11	20 leaves with 45 lesions	13,9
	2	sprayed with water 4 hrs after inoculation	8	16	11	15 leaves with 25 lesions	7,7
	3	sprayed with water 8 hrs after inoculation	8	16	11	32 leaves with 72 lesions	22,3
	4	not sprayed with water	8	16	7	51 leaves with 323 lesions	100
	5	not inoculated, sprayed with water 8 hrs after inoculation	8	16	13	16 leaves with 31 lesions	9,9

[1]) *Incubation after the treatment in a cooled glass house.*
[2]) *The differences in numbers of shoots between the objects are here taken into account.*

TABEL 3. Proeven over invloed van weersfactoren op appelmeeldauwinfectie

Datum proef	Object no.	Omschrijving van de behandeling[1])	Aantal planten	Aantal scheuten	Duur incubatietijd in dagen	x aangetaste bladeren met y meeldauwvlekken	Aantal vlekken [2]) in % % van object 4 = 100
30 mei 1961	1	Vanaf *1 uur* na inoculatie in *zon*, totaal *22 uur* (30/5 10.00–30/5 20.00 en 31/5 5.00–31/5 17.00)	8	16	9	68 bladeren met 254 vlekken	121,5
	2	Vanaf *4 uur* na inoculatie in *zon*, totaal *19 uur* (30/5 13.00–30/5 20.00 en 31/5 5.00–31/5 17.00)	8	16	10	61 bladeren met 146 vlekken	69,9
	3	Vanaf *1 uur* na inoculatie in *schaduw*, totaal 22 uur	8	16	10	72 bladeren met 242 vlekken	115,8
	4	Vanaf *4 uur* na inoculatie in *schaduw*	8	15	9	61 bladeren met 196 vlekken	100
	5	*Niet geïnoculeerd*, overigens als object 3	8	16	13	6 bladeren met 10 vlekken	4,8
20 sept. 1961	1	Vanaf *1 uur* na inoculatie in *zon*, totaal $5\frac{1}{2}$ uur (20/9 10.20–20/9 15.50)	8	16	6	104 bladeren met 1109 vlekken	73,3
	2	Vanaf *4 uur* na inoculatie in *zon*, totaal $2\frac{1}{2}$ *uur* (20/9 13.20–20/9 15.50)	8	16	6	105 bladeren met 911 vlekken	60,3
	3	Vanaf *1 uur* na inoculatie in *schaduw*, totaal $5\frac{1}{2}$ *uur*	8	16	6	116 bladeren met 1302 vlekken	86,1
	4	Vanaf *4 uur* na inoculatie in *schaduw*, totaal $2\frac{1}{2}$ *uur*	8	16	6	118 bladeren met 1512 vlekken	100
	5	*Niet geïnoculeerd*, overigens als object 3	8	15	6	24 bladeren met 40 vlekken	2,8

[1]) De incubatie na de behandeling vond plaats in een gekoelde kas.
[2]) Hierbij is rekening gehouden met de verschillen tussen de objecten in het aantal scheuten.

TABLE 3. *Experiments on the influence of weather conditions on mildew infection*

Date of experiment	Treatment no.	Description of treatment [1]	Number of plants	Number of shoots	Duration of incubation period (days)	Number of leaves attacked and number of lesions	Number of lesions [2] as a percentage of treatment 4
30 may 1961	1	Plants exposed to sunshine from one hour after inoculation 30/5 10.00–20.00 31/5 05.00–17.00, total duration 22 hours	8	16	9	68 leaves with 254 lesions	121,5
	2	Plants exposed to sunshine from four hours after inoculation 30/5 13.00–20.00 31/5 05.00–17.00, total duration 19 hours	8	16	10	61 leaves with 146 lesions	69,9
	3	Plants kept outside in the shade from 1 hour after inoculation for 22 hours	8	16	10	72 leaves with 242 lesions	115,8
	4	Plants kept outside in the shade from 4 hours after inoculation	8	15	9	61 leaves with 196 lesions	100
	5	Not inoculated, otherwise like treatment 3	8	16	13	6 leaves with 10 lesions	4,8
20 sept. 1961	1	Plants exposed to sun from 1 hr till 6½ hrs after inoculation	8	16	6	104 leaves with 1109 lesions	73,3
	2	Plants exposed to sun from 4 hrs till 6½ hrs after inoculation	8	16	6	105 leaves with 911 lesions	60,3
	3	Plants kept outside in shade from 1 hr till 6½ hrs after inoculation	8	16	6	116 leaves with 1302 lesions	86,1
	4	Plants kept outside in shade from 4 hrs till 6½ hrs after inoculation	8	16	6	118 leaves with 1512 lesions	100
	5	Plants not inoculated otherwise as treatment 3	8	15	6	24 leaves with 40 lesions	2,8

[1]) *Incubation after the treatment in a cooled glass house.*
[2]) *The differences in numbers of shoots between the objects are here taken into account.*

Proeven met fungiciden

Preventieve werking

In kasproeven werd gevonden, dat de middelen Karathane, Acricid (dinitro sec. – butylfenyldimethyl acrylaat), Wepsyn (aminofenyl – bis (dimethylamido) fosforyltriazol) en een middel op basis van methylchinoxaline – dithiolcarbonaat een ongeveer even goede preventieve werking hadden en dat de minimale preventief werkzame concentratie lager ligt dan 6,25 dpm actieve stof.

Curatieve werking

Karathane, Acricid, Wepsyn en een middel op basis van methylchinoxaline – dithiolcarbonaat hadden in kasproeven zelfs in lage concentraties een goede curatieve werking.

Bij toepassing van deze fungiciden in een concentratie van 25 dpm 48 uur na inoculatie bedroeg het aantal vlekken dat zich ontwikkelde in de regel minder dan 10% van het aantal, dat gevonden werd bij planten die op hetzelfde tijdstip met water waren bespoten. Deze in kasproeven bereikte resultaten kunnen echter niet zomaar op praktijkomstandigheden van toepassing worden geacht. Evenwel is tevens gebleken, dat een middel dat faalde in de kasproeven ook in een veldproef niet voldeed.

In drie veldproeven werden waarnemingen gedaan over de werkzaamheid van diverse fungiciden tegen meeldauw, waarbij tevens gelet werd op de giftigheid voor de plant.

Hierbij bleek de werking van 0,18% Acricid (0,25% WP) bij toepassing om de tien dagen ongeveer gelijkwaardig aan die van 0,1% Karathane (25% WP) te zijn.

Bij wekelijkse toepassing waren 0,15% Acricid en een middel op basis van methylchinoxaline – dithiolcarbonaat werkzamer tegen appelmeeldauw dan 0,06% Karathane en 0,05% Wepsyn.

Acricid en het middel op basis van methylchinoxaline – dithiolcarbonaat bleken echter op bepaalde rassen min of meer ernstige beschadigingen te kunnen geven.

Gloeosporium-aantasting (Gloeosporium perennans ZELLER and CHILDS en *Gloeosporium album* OSTERW.*)* (project 1-9-3, Ir. G. S. ROOSJE)

Er werd een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid om in boomgaarden *Gloeosporium*-aantastingen op takken en twijgen macroscopisch te herkennen. Hiertoe werden op verschillende plaatsen van verdachte plekken monsters genomen en in het laboratorium microscopisch onderzocht. Hierbij bleek, dat de verspreiding van *Gloeosporium* in verschillende boomgaarden zeer uiteenloopt; zo werd in een boomgaard te Wemeldinge in geen enkele van de 43 onderzochte monsters met zichtbare bastaantasting *Gloeosporium* aangetoond, terwijl in een andere boomgaard uit 45 soortgelijke monsters in 17 gevallen *Gloeosporium* kon worden geïsoleerd. In vier andere gevallen lag de verhouding tussen deze uitersten. Dit betekent, dat het met onze huidige ervaring niet mogelijk is om zonder microscopisch onderzoek de infectiebronnen van *Gloeosporium* met zekerheid op te sporen.

Door dergelijke waarnemingen voort te zetten hopen wij een indruk te krijgen van de frequentie van *Gloeosporium*-aantasting op de bast en van de verhouding tussen aantastingen van *G. album* en *G. perennans.*

Infectieproeven

In een boomgaard zijn kunstmatige infecties verricht. Hierbij werd gebruik gemaakt van sporensuspensies en van mycelium. Deze beide vormen van inoculum werden

aangebracht op vers gemaakte eindwonden aan twijgen en ook op meerjarige takken, die respect. niet, ondiep en diep werden verwond.

Onder een ondiepe verwonding verstaat men in dit verband een insnijding waarbij juist het phellogeen wordt beschadigd en onder een diepe verwonding een insnijding die tot op het hout gaat. De gebruikte conidiënsuspensie had een dichtheid van 50000 sporen per ml. De sporen waren in vitro gekweekt op witte bonen met appeltak-extract. Na inoculatie werd in alle gevallen de wond gedurende een week vochtig gehouden door omwikkelen met vochtige watten en plastiek-folie. Uit deze infectieproeven bleek, dat mycelium of sporen van *G. album* en *G. perennans* op onbeschadigde bast van meerjarige takken geen aantasting veroorzaakten. Er werden twee series infectieproeven genomen, één serie op 23 december 1960 en één op 22–24 maart 1961. Bij eerstgenoemde serie was er twee maanden na inoculatie nog geen uitbreiding van de wond waar te nemen, maar na drie maanden wel; de eerste sporen waren 16 weken na het begin van de proef zichtbaar. Bij de tweede serie proeven kon na zeven weken reeds een duidelijke ontwikkeling van de aantasting worden geconstateerd, maar pas 22 weken na de inoculatie waren er sporen waar te nemen. Door in iedere serie een controleproef op te nemen waarbij wel verwondingen werden gemaakt maar geen inoculatie volgde, was het mogelijk vast te stellen welk gedeelte van de uiteindelijk gevormde aantasting aan *Gloeosporium* moest worden toegeschreven.

Hieruit bleek, dat de uitbreiding door andere oorzaken dan *Gloeosporium* vrij aanzienlijk kan zijn en ook, dat soms op wonden die niet groter worden toch *Gloeosporium*-sporen te vinden zijn. Verder werd gevonden, dat *G. perennans* in het algemeen een grotere afsterving veroorzaakte dan *G. album*, en dat de inoculaties in december een grotere aantasting veroorzaakten dan de in maart uitgevoerde. Tenslotte kon worden geconstateerd dat de inoculaties met mycelium grotere wonden veroorzaakten dan de met sporen uitgevoerde.

Sporen verspreiding van *G. perennans* en *G. album*

Onder enige der kunstmatig gemaakte infecties en op willekeurige plaatsen in andere boomgaarden werden buizen opgehangen teneinde in het daarin verzamelde regenwater het aantal *Gloeosporium*-sporen te tellen (fig. 1). Deze buizen werden zo bevestigd, dat het langs takken afdruipende regenwater door middel van een stuk plastiekfolie in de buizen terechtkwam. Nadat de inhoud van de buizen was gecentrifugeerd (5 min. bij 3500 rpm) werd de bovenstaande vloeistof afgegoten en het neerslag met gedestilleerd water tot op een volume van 1 ml gebracht. Hierin werd de sporendichtheid bepaald met behulp van een telkamer volgens Fuchs-Rosenthal. Als een geringe sporenconcentratie te verwachten was, werd de inhoud van enige buizen bijeengevoegd en geconcentreerd tot 1 ml. Bij de telling leverden de in het opgevangen water voorkomende vaste verontreinigingen moeilijkheden op. Een deel hiervan kon worden verwijderd door de buizen eerst gedurende twee minuten te centrifugeren bij 1000 rpm. Proefondervindelijk bleek, dat daarbij geen *Gloeosporium*-sporen verloren gingen. Uit de op bovenbeschreven wijze verrichte sporenvangsten en tellingen kwam vast te staan, dat de kankers gedurende de gehele periode van waarneming, nl. van 27 mei tot 13 november 1961 na neerslag grote aantallen sporen verspreidden; zo werden op 6 september in 24 uur tijds onder vijf kankers van *G. perennans* tenminste 6,7 miljoen sporen opgevangen.

Het bleek, dat van *G. perennans* steeds vele malen meer sporen werden verkregen dan van *G. album*. De verhouding tussen de aantallen sporen van beide soorten was meestal ongeveer dezelfde behoudens in een enkel uitzonderingsgeval zoals op 1 no-

FIG. 1. Opstelling voor het opvangen van regenwater in een boomgaard voor het onderzoek op sporen van *Gloeosporium album* en *G. perennans*.
Arrangement for collecting rainwater in an orchard for the purpose of counting the spores of Gloeosporium album *and* G. perennans

vember 1961, toen er wel veel sporen van *G. perennans*, doch geen van *G. album* werden gevangen. Het totaal aantal opgevangen sporen schijnt geen verband te houden met de hoeveelheid neerslag, maar wel met de duur ervan. Dit verband was na de eerste week van september echter niet meer waar te nemen, vermoedelijk bleef daarna de produktie van sporen door een onbekende factor op een laag niveau.

De tellingen van sporen in vangbuizen die op willekeurige plaatsen in een boomgaard te Goirle waren aangebracht, leerden dat, hoewel de daar opgevangen aantallen kleiner waren dan die in de buizen onder kunstmatig verwekte kankers, er toch aanzienlijke hoeveelheden sporen werden verspreid. Ook bleek dat de vangsten in alle delen van de boomgaard van dezelfde orde van grootte waren, hetgeen erop zou wijzen dat de besmetting in dat perceel vrij gelijkmatig is. *G. album* en *G. perennans* kwamen ongeveer evenveel voor. In het verslagjaar werden bovendien in Zeeland in 14 percelen Golden Delicious sporenvangsten verricht. Deze toonden o.a. aan, dat er wat de besmetting betreft onderling grote verschillen tussen de percelen bestonden.

Vruchtinfectie (zie fig. 2)

De in het vorig jaar verrichte inoculaties van vruchten werden gecontroleerd, maar de verkregen uitkomsten kunnen nog niet logisch worden verklaard.

In 1961 zijn nieuwe proeven met inoculatie van vruchten opgezet; hiervan zullen de resultaten in 1962 ter beschikking komen.

FIG. 2.
Infectieproef op appels met *Gloeosporium perennans* ZELLER and CHILDS. Buitenste vruchten geïnoculeerd met sporensuspensie, middelste vrucht niet geïnoculeerd.
Infection experiment on apples with Gloeosporium perennans ZELLER and CHILDS. *Left and right: fruits inoculated with spore suspension, in the middle: non-inoculated fruit.*

Factoren, die het optreden van *Gloeosporium*-rot beïnvloeden

Dit jaar werd een begin gemaakt met het onderzoek naar de factoren in de boomgaard die bepalend zouden kunnen zijn voor de mate van optreden van *Gloeosporium*-rot. Hiertoe werden van acht percelen Golden Delicious in Zeeland zoveel mogelijk gegevens verzameld over de gezondheidstoestand en over de cultuurmaatregelen die er worden genomen. Verder werden er sporenvangsten verricht en van vijf dezer percelen zijn partijen vruchten van 100 kg in het koelhuis te Goes opgeslagen.

Er werd een onderzoek ingesteld naar de eventuele samenhang tussen de in sommige jaren optredende rode lenticelvlekjes en het *Gloeosporium*-rot. Men neemt aan dat de rode lenticelvlekjes ontstaan door beschadiging van lenticellen onder invloed van weersomstandigheden. Voor dit onderzoek werden uit één partij de vruchten met en de vruchten zonder rode lenticelvlekjes afzonderlijk bewaard in een niet gekoelde fruitschuur, beide groepen in twee kisten ieder. In de partijen met vlekjes kwam resp. 98 en 92% *Gloeosporium*-rot voor; in die zonder vlekjes waren deze percentages 52,5 en 77,8%. Dit wijst op een positieve correlatie tussen de aanwezigheid van rode lenticel-

vlekjes en het later optredend *Gloeosporium*-rot. Er zijn nieuwe proeven opgezet om deze waarneming te kunnen toetsen. Om gegevens te verkrijgen over het tijdstip waarop de natuurlijke infectie tot stand komt werd in 1961 een bespuitingsproef genomen.

Stambasisrot (Phytophthora cactorum (LEB. ET COHN) SCHROET.*)* (project 1-5-1, Ir. G. S. ROOSJE)

Verschillende methoden voor het verkrijgen van zwermsporen van *P. cactorum* en *P. syringae* werden beproefd, maar er kon nog geen methode worden gevonden die reproduceerbare resultaten geeft.

Aangezien in de praktijk belangstelling bestaat voor Lombartscalville als tussenstam voor Cox's O.P. vanwege de invloed op de produktie, werd de vatbaarheid van dit ras voor *P. cactorum* en *P. syringae* onderzocht door middel van inoculaties met mycelium; de vatbaarheid bleek slechts weinig minder te zijn dan die van Cox's O.P.

In een proef in vitro bleek *P. cactorum* zich snel in steriele aarde te kunnen uitbreiden. De groeisnelheid in bladaarde was groter dan die in Aalsmeerse baggeraarde. De passage door grond had blijkbaar een stimulerende invloed op de gebruikte isolatie aangezien daarna de groei op een agarbodem sneller was dan voorheen.

Van verschillende percelen werd de besmetting met *P. cactorum* en *P. syringae* onderzocht door er gedurende enige tijd appels uit te leggen. Een perceel dat 15 jaar geleden van boomgaard in bouwland werd omgezet, bleek licht besmet te zijn met *P. cactorum* en *P. syringae*. Percelen die 10 en 6 jaar geleden waren omgezet van boomgaard tot bouwland waren in sterkere mate besmet.

Uit een grondmonster op 50 cm diepte gestoken in een boomgaard kon *P. cactorum* worden geïsoleerd. Het bleek, dat een drie uur durend contact met natte grond voor een vrucht voldoende kan zijn met *P. cactorum* geïnfecteerd te geraken. Drogere grond die *Phytophthora* bevatte, bleek 18 uur na bevochtiging nog niet infectieus te zijn.

Uit proeven, waarbij met *Phytophthora* besmette vruchten gedurende de winter op onbesmette grond hadden gelegen en er in het voorjaar doorheen werden gewerkt, bleek, dat aangetaste vruchten een belangrijke rol kunnen spelen bij het besmetten van grond met *P. cactorum* en *P. syringae*.

Uit zieke bast van Cox's O.P., James Grieve en Beurré Hardy werd een *Phytophthora* geïsoleerd die voorlopig als *P. syringae* werd geïdentificeerd.

In het koelhuis kon *P. syringae* nog bij 0,5 °C van zieke op gezonde peren overgaan. Bij 10 °C en 18–20 °C gingen zowel *P. cactorum* als *P. syringae* van zieke op gezonde vruchten over. Bij peren is vruchtrot overigens meestal toe te schrijven aan *P. cactorum* omdat in de periode dat de peren geplukt worden de temperatuur nog te hoog is voor *P. syringae*.

Proeven inzake grondontsmetting toonden aan, dat 150 ml Trapex (methylisothiocyanaat) voldoende was om *P. cactorum* gedurende zes weken te inactiveren. Trapex naar rede van 75 ml/m^2 toegepast was in dit opzicht niet effectief, evenmin als captan (50% W.P.) naar rede van 250 en 500 g/m^3.

Framboos

Stengelziekten (project 1-6-4, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Het frambozenonderzoek is afgesloten. Een publikatie over de schimmelziekten van de framboos is vrijwel gereed en zal tezijnertijd samen met een publikatie van W. C. NIJVELDT over de frambozestengelgalmug verschijnen.

Steenvruchten

Bacteriekanker (Pseudomonas mors-prunorum WORM.*)* (project 1-4-3, Dr. J. GROSJEAN)

De lopende bestrijdingsproeven, over het effect van bespuiting met oxychinolinesulfaat, bemesting en bespuiting met ammoniummolybdaat en bespuiting met Agrimycine werden ook dit jaar voortgezet. In een jong pruimeperceel op een bedrijf bij Brummen, waarin de ziekte dit jaar nogal ernstig optrad, is een proef ingezet om de invloed van een verbeterde ijzervoorziening op het verloop van de ziekte na te gaan.

Loodglans (Stereum purpureum PERS.*)* (project 1-4-2, Dr. J. GROSJEAN)

Het perceel zure zandgrond, waarop de invloed van de zuurgraad op de ziekte werd nagegaan, moest worden ontruimd, zodat de waarnemingen in 1961 voor het laatst zijn verricht.

In de zure helft is de ziekte thans zo goed als verdwenen, terwijl in het door bekalking op pH 7,5 gebrachte deel 17 van de 18 bomen duidelijk de ziekteverschijnselen vertonen.

In een aantal praktijkproeven werd de bruikbaarheid van een ijzersulfaat-salicylzuurbemesting, als voorbehoedende en curatieve bestrijdingsmethode verder getoetst. De resultaten zijn bemoedigend. De uitkomsten van de proef te Rockanje werden doorkruist doordat op veel plaatsen plotselinge afsterving van een aantal struiken optrad; een deel van het proefmateriaal ging hierdoor verloren.

Uit proeven van het vorige jaar kon worden geconcludeerd dat behandeling in de nazomer van groot belang is. In voorgaande jaren was steeds in deze tijd een bemesting toegediend, als laatste behandeling in het jaar. In 1960 was deze nazomer- behandeling bij een aantal proefbomen weggelaten. Juist bij deze bomen bleek de ziekte zich in de voorzomer van 1961 weer iets te hebben uitgebreid. Bij alle proeven is daarom dit jaar de nazomer-behandeling weer toegepast.

Uit de praktijk kwam een mededeling over gunstige ervaringen met bemesting met slakkenmeel. Aangezien reeds eerder gebleken is, dat magnesium de werking van het ijzer kan versterken zouden de goede resultaten kunnen worden toegeschreven aan het hoge magnesiumgehalte van genoemde meststof. Naar aanleiding hiervan is de proef te Bemmel, waarbij de gunstige invloed van magnesium-toevoeging aan de ijzerbemesting was geconstateerd, weer voortgezet. Ook zijn hierover enige proeven in de boomgaard te Wageningen aan de gang. Het Bureau voor Thomas-slakkenmeel is hierin geïnteresseerd en wil door middel van bladanalyses een aanvulling op dit onderzoek geven.

Tevens wordt onderzocht of het salicylzuur door citroenzuur kan worden vervangen, hetgeen theoretisch en praktisch van belang zou kunnen zijn.

De kring Noord-Holland der N.F.O. heeft op een proefveld te Blokker een aantal pruimen (Victoria) op twee verschillende onderstammen laten planten, teneinde de gevoeligheid voor loodglansziekte van de twee onderstammen te kunnen vergelijken.

GROENTEGEWASSEN

Andijvie

Voetrot (project 1-16-2, Dr. K. VERHOEFF).

Het voetrot blijft een probleem, zowel bij onder glas als bij in de volle grond geteelde andijvie.

Dit jaar zijn een aantal andijvieplanten opgekweekt in perspotten van gestoomde grond en daarna uitgeplant in een kas, waar het vorige jaar veel wegval door voetrot was opgetreden. Tien dagen na het uitplanten vertoonde een deel van deze plantjes al symptomen van voetrot. Een ziekteverwekker zou in dit geval voornamelijk in de jonge, uit de perspot gegroeide worteltjes aanwezig kunnen zijn. Bij het maken van isolaties uit zieke planten zijn dan ook vooral deze jonge wortels gebruikt. Aan de hand van de microtoom-preparaten van verschillende jonge wortels van zieke planten, kon worden vastgesteld, dat er intercellulair in het schorsparenchym en intracellulair in het xyleem hyfen aanwezig waren. Omdat in deze hyfen geen septa te zien waren, wordt aan een infectie door een phycomyceet gedacht. In verband hiermee wordt vooral op deze groep van schimmels gelet en in het najaar van 1961 konden enige phycomyceten worden geïsoleerd, zowel uit jonge wortels van zieke planten als uit gronddeeltjes tussen deze wortels. Deze schimmels worden op andijvieplanten getoetst.

Uit een bestrijdingsproef, die in het teeltseizoen 1960–1961 is genomen, kan de conclusie worden getrokken, dat ontsmetten van de grond met chloorpicrine de voetrotaantasting wel vermindert, maar niet in voldoende mate. In met DD behandelde grond treedt meer voetrot op dan in onbehandelde. Uit potproeven met besmette grond is gebleken, dat stomen wel afdoende is. In de niet verwarmde kassen en warenhuizen, waarin de andijvieteelt plaats vindt, is stomen van de grond echter niet economisch verantwoord.

Augurk

Ziekten van de augurk (project 1-13-1, Ir. T. W. LEFERING)

1. *Meeldauw (Erysiphe cichoracearum* D.C.*)*

Algemeen

De meeldauw trad in 1961 zeer ernstig op doordat bestrijding gedurende de natte maanden juli en augustus niet mogelijk was. Aan de onderzijde der bladeren vormde zich een groot sporenreservoir dat oorzaak was van een explosieve uitbreiding van de ziekte toen het in september warmer en droger werd.

Directe bestrijding

De bespuitingsproeven leverden dit jaar geen positieve resultaten op maar wel werd de aanwijzing verkregen, dat bespuiting met veel vloeistof door middel van de hogedrukspuit, waarbij de onderzijde der bladeren althans gedeeltelijk geraakt wordt, de beste resultaten geeft.

Het experimentele middel nr. 4964 van Bayer gaf in een concentratie van 0,3 % een minstens even goed resultaat als de andere middelen; maar bij 0,5 % gaf het bladbeschadiging en groeiremming zonder dat hiervan evenwel een invloed op de opbrengst waarneembaar was.

Veredeling

Hoewel absolute resistentie tegen meeldauw niet schijnt voor te komen in augurken of in potentiële geniteurs, is het toch wel in hoge mate waarschijnlijk dat het mogelijk zal zijn een zodanige veldresistentie in te kruisen dat de ziekte economisch van minder belang wordt. Van het I.V.T. werden vrouwelijke lijnen van augurken ontvangen, die uitmunten door hoge produktiviteit; deze blijft na kruising met andere rassen behouden. Wij zullen trachten het hoge produktievermogen te combineren met veldresistentie.

2. Brandvlekkenziekte *(Glomerella lagenarium* (PASS.) STEVENS*)*

De brandvlekkenziekte trad in 1961 slechts sporadisch op en was alleen van betekenis op percelen waar twee jaar achter elkaar augurken geteeld werden. De geringe betekenis van deze ziekte in het afgelopen seizoen is gedeeltelijk toe te schrijven aan de lage temperatuur en waarschijnlijk ook aan het feit dat de aanbevolen maatregelen, vruchtwisseling en zaadontsmetting, thans effect gaan sorteren.

3. Bacterievlekkenziekte *(Pseudomonas lachrymans)* (SM. ET BRYAN CARSNER)

In de practijk konden enige belangrijke waarnemingen worden gedaan.

Het bleek, dat alle tuinders die reeds vroeg bacteriebesmetting in hun aanplanten hadden, zaad hadden betrokken van dezelfde leveranciers, zodat de conclusie gerechtvaardigd is dat het zaad de bron van besmetting is geweest.

Voorts is waargenomen, dat in een veld waar vorig jaar bacteriezieke augurken gestaan hadden, de ziekte niet eerder optrad dan in een aangrenzend perceel waar geen augurken gestaan hadden; blijkbaar blijft dus de bacterie niet in de grond over. Daar in beide percelen de ziekte pas laat optrad, – half juli –, was in dit geval het zaad blijkbaar niet besmet en moet de infectie door de wind van elders zijn aangevoerd.

Het dichtstbijgelegen augurkenveld was echter minstens een km van deze proef verwijderd. Deze waarneming bevat dus de aanwijzing, dat het organisme over deze afstand door de wind kan worden getransporteerd.

Kool

Vallers en kankers in bewaarkool (Phoma lingam (TODE) DESM.*)* (project 1-11-5, DRS. J. M. M. VAN BAKEL)

Van een in 1960 opgezette proef waarin 70 selecties van door de N.A.K.-G. erkende bedrijven werden onderzocht kwamen in 1961 de gegevens over het optreden van kanker gedurende de bewaring beschikbaar (zie fig. 3). Het bleek dat er wat betreft het voorkomen van kanker weinig verschil tussen de selecties was.

In de winter van 1960–1961 werd opnieuw een groot aantal selecties op besmetting met *Phoma* onderzocht (zie fig. 4). In tabel 4 wordt de besmetting van de zaadoogst van 1960 vergeleken met die van de zaadoogst 1959.

TABEL 4. Resultaat van onderzoek van een aantal zaadmonsters op besmetting met *Phoma lingam*, vergeleken met de cijfers gevonden voor de oogst van 1959
Result of testing seed samples for infestation with Phoma lingam *compared with the result obtained the previous year*

Percentage met Phoma besmet zaad *Percentage of seed infested with Phoma*	Rode bewaarkool *Red cabbage for storage*		Witte bewaarkool *White cabbage for storage*	
	Zaadoogst 1960 *Seed harvested 1960*	Zaadoogst 1959 *Seed harvested 1959*	Zaadoogst 1960 *Seed harvested 1960*	Zaadoogst 1959 *Seed harvested 1959*
0	13	8	19	10
½– 2%	18	15	7	12
2– 5	3	10	4	4
5–10	4	9	0	0
7–10	1	2	0	0

Met de monsters zaad van 1960 werd in 1961 weer een veldproef opgezet en wederom bleek, dat de vallers beperkt bleven tot de vakken beplant met kool uit besmette selecties.

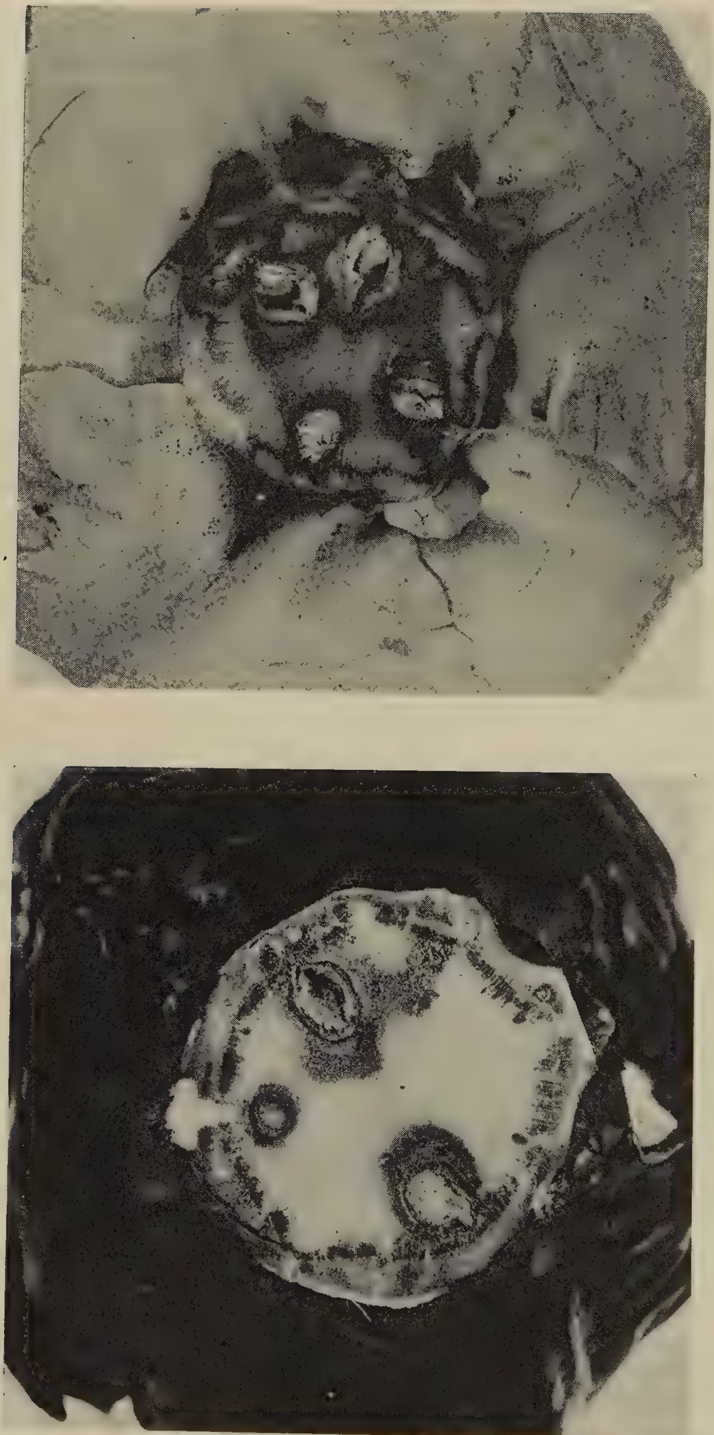


FIG. 3.
Kanker veroorzaakt door *Phoma lingam* op bewaarkool, boven op witte en onder op rode kool
Canker of cabbage caused by Phoma lingam, *at the top on white and below on red cabbage*

FIG. 4.
Phoma lingam aantasting op hauwen van kool.
Spotting of siliquae of cabbage by Phoma lingam.

In een proef werden verschillende manieren van zaadontsmetting vergeleken, te weten:

1. warmwaterbehandeling, $\frac{1}{2}$ uur bij 50°C.
2. natte ontsmetting, $\frac{1}{2}$ uur in $\frac{1}{2}$% organische kwikverbinding,
3. droge ontsmetting, schudden met $2\frac{1}{2}$% organische kwikverbinding en
4. onbehandeld.

De droge ontsmetting gaf geen beter resultaat dan onbehandeld. Hoewel het resultaat van de warmwaterbehandeling zeker niet minder en bij dit zwaar besmette monster zelfs beter was dan van de natte ontsmetting met een organische kwikverbinding, moet aan deze laatste methode toch de voorkeur worden gegeven omdat zij voor de praktijk minder riskant en bewerkelijk is.

Tenslotte werd een proef genomen met het doel besmetting van het zaad te voorkomen door middel van bespuitingen met fungiciden op het bloeiende gewas. De resultaten zijn nog niet bekend.

Prei

Papiervlekkenziekte (Phytophthora porri FOISTER*)* (project 1-11-4, Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

Op tien plaatsen werd een bestrijdingsproef uitgevoerd waarin de middelen zineb, captan en koperoxychloride, alleen en in diverse combinaties werden gebruikt. Daar er vrijwel geen papiervlekkenziekte optrad, zijn geen resultaten verkregen; wel werd op enkele plaatsen in de met koperoxychloride bespoten veldjes spuitschade geconstateerd.

Tomaat

Voetrot (project 1-16-1, Dr. K. VERHOEFF)

1. *Didymella lycopersici* KLEB.

In 1961 is op vrij veel bedrijven schade ontstaan ten gevolge van *Didymella*-aantastingen. Vooral na de koude periode van eind mei – begin juni heeft de ziekte zich uitgebreid. In een aantal gevallen kon worden vastgesteld, dat één of meer planten met *Didymella*-voetrot de infectiebron vormden voor het ontstaan van aantastingen op de stengel bij er omheen staande planten. De bestrijding van deze schimmel moet dan ook vooral gericht zijn op het tegengaan van voetrot. Uit kleinere proeven, waarin diverse middelen op hun werkzaamheid tegen *Didymella lycopersici* zijn getoetst, is gebleken, dat maneb (0.1 %) de beste resultaten geeft. In de praktijk is dit middel dit jaar met betrekkelijk goede resultaten gebruikt ter bestrijding van *Didymella*-voetrot. Ook na verscheidene keren toedienen ontstaan er geen groeiremmingen of opbrengstverminderingen.

Aantastingen kunnen ontstaan bij temperaturen tussen ± 10 °C en ± 25 °C; bij lagere temperaturen (12–15 °C) is de ontwikkeling van de schimmel in de plant sneller dan bij hogere (± 20 °C). Ook de symptomen verschillen afhankelijk van de temperatuur. De groei van de schimmel op Coon's agar is optimaal bij ± 21 °C., de minimum en maximum temperaturen zijn respect. ± 4 °C en ± 30 °C. De sporen kiemen bij temperaturen tussen ± 6 en 29 °C, het snelst bij ± 22 °C.

In de stengel kan het mycelium vanaf de aantastingsplaats over betrekkelijk grote afstanden uitgroeien. Bij planten van ± 50 cm tot ongeveer 10 cm onder en boven de lesie en bij planten van ± 100 cm over ongeveer 25 cm. Deze afstanden zijn afhankelijk van de dikte van de stengels, een jongere stengel is dunner en knikt eerder op de aantastingsplaats om dan een oudere stengel.

Pycniden worden op alle aangetaste delen gevormd. Het grootste aantal per oppervlakte-eenheid ontstaat op de vruchten. Worden jonge planten in besmette grond uitgeplant, dan kan het wel drie tot vier maanden duren, eer de aantasting merkbaar wordt. Uit de wortels groeit de schimmel langzaam naar de stengelbasis toe. Heeft de schimmel dit punt bereikt, dan verwelkt de plant spoedig en sterft af.

Bij toetsing van verschillende *Lycopersicum*-soorten bleek, dat *L. hirsutum* var. *glabratum* onvatbaar is voor *Didymella lycopersici.*

2. *Rhizoctonia solani* KÜHN

Op slechts enkele bedrijven kwam in 1961 *Rhizoctonia*-voetrot in ernstige mate voor. In één geval is met succes een 0,1 % PCNB-suspensie bij de plantvoet gegoten. Het door de schimmel doorwoekerde deel van de schors droogde in, de planten herstelden zich en groeiden normaal door. Ook het drooghouden van het bovenste grondlaagje

is ongunstig voor *Rhizoctonia*. *Rhizoctonia*-voetrot kan optreden tussen 8 °C en 30 °C bodemtemperatuur. Bij ± 24 °C verloopt de aantasting het snelst. De optimumtemperatuur voor de groei van het mycelium in vitro is ± 25 °C; de minimum- en maximumtemperaturen zijn resp. 5° en 35 °C.

Na anderhalf jaar bewaring – zowel in als buiten de kas – van besmette grond werden hiermee nog goede aantastingen verkregen.

Rhizoctonia kan dus in het tijdvak tussen twee tomatenteelten in de grond overblijven. De isolatie van tomaat blijkt pathogeen te zijn voor aubergine, maar niet voor andijvie, sla en bloemkool.

Botrytis-rot (Botrytis cinerea PERS. EX FR.)*)* (project 1-13-2, Ir. T. W. LEFERING)

Door gebrek aan kasruimte bleef het experimentele gedeelte van dit onderzoek beperkt tot het doen van waarnemingen in een demonstratieproef over kurkwortelbestrijding door grondontsmetting. Deze bevatten de objecten „onbehandeld", 20 min. stomen, 40 min. stomen en 60 min. stomen, ieder in vier herhalingen. In ieder object werd de opbrengst bepaald en het aantal door *Botrytis* afgevallen vruchten geteld.

Ten aanzien van beide punten van onderzoek waren verschillen waar te nemen. De gegevens zijn weergegeven in tabel 5.

TABEL 5. Opbrengst en vruchtval tengevolge van *Botrytis* in verband met het stomen van de grond, uitgedrukt in % van het controle object
Effect on soil steaming on yield and on fruitfall caused by Botrytis *expressed as a percentage of control*

Object *Treatment*	Behandeling *Description of treatment*	Opbrengst in % van onbehandeld *Yield as a percentage of control*	Vruchtval gecorrigeerd op opbrengst en uitgedrukt in % van onbehandeld *Fruitfall corrected for yield and expressed as a percentage of control*
1	controle/*control*	100%	100%
2	20 min. stomen 20 min. *steaming*	132%	77%
3	40 min. stomen 40 min. *steaming*	128%	80%
4	60 min. stomen 60 min. *steaming*	134%	64%

Deze cijfers bevatten de aanwijzing dat de vruchtval minder was naarmate het gewas zich beter had ontwikkeld.

In deze teelt kon ook een invloed van het microklimaat op het optreden van *Botrytis*-vruchtval worden geconstateerd. Deze was nl. het geringste in het gedeelte van de kas waar de ventilatie het beste was. De microklimatologische waarnemingen werden gedaan door middel van een thermohygrograaf en een verdampingsmeter volgens PICHE.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Amerikaanse anjer

Vaatziekten (project 1-10-1, Drs. G. SCHOLTEN)

1. Erwinia-ziekte

Teneinde na te gaan of de aanwezigheid van vrijlevende parasitaire aaltjes in de grond van invloed is op de verspreiding van de *Erwinia*-ziekte is een proef genomen

waarbij een met deze aaltjes besmette grond gedeeltelijk gestoomd en gedeeltelijk met DD werd behandeld. Van de hierin uitgeplante gezonde anjers werd één rij kunstmatig besmet. Deze proef leverde geen resultaat op omdat de uitval in alle objecten beperkt bleef tot de kunstmatig geïnfecteerde planten.

2. *Phialophora*-vaatziekte

Grondontsmetting

In een tablet, waarin bij een vorige teelt de *Phialophora*-vaatziekte hevig was opgetreden, werd een grondontsmettingsproef genomen met verschillende middelen. Er viel echter geen conclusie uit te trekken over de waarde der gebruikte stoffen, daar de ziekte in het geheel niet optrad. Een verklaring voor het verdwijnen van de besmetting is wellicht gelegen in de uitdroging van de grond tussen de laatste teelt en het begin van de proef.

Toetsing van stek

Bij het toetsen van stek op aanwezigheid van *Phialophora*-besmetting, waarbij stukjes stek in cultuurbuizen met vloeibare voedingsbodem worden gehouden, bleek, dat het uitgroeien van *Phialophora* kan worden verhinderd door de aanwezigheid van *Bacillus subtilis*. Dit bezwaar kan worden ondervangen door toepassing van een door miss M. EBBEN in Littlehampton (Engeland) uitgewerkt voorschrift, volgens hetwelk aan de voedingsbodem kristalviolet wordt toegevoegd, dat de ontwikkeling van B. *subtilis* en van andere Gram-positieve bacteriën onderdrukt.

3. *Fusarium culmorum*

Grondontsmetting

De reeds gedurende enige jaren lopende proeven inzake grondontsmetting tegen *F. oxysporum* werden voortgezet. De tot nu toe meest belovende middelen, Vapam en Trapex (methylisothiocyanaat) gaven, toegepast naar rede van 100 ml per m^2 nog geen voldoende resultaat.

Bescherming van stek met fungiciden

Er werd een proef genomen om na te gaan of uitval van stek door *F. culmorum* kan worden voorkomen door aan het gebruikelijke groeistofmengsel waar de stekken in worden gedoopt fungiciden toe te voegen. Indien de stekken na deze behandeling in een geïnfecteerd substraat werden gestoken, gaf het toegevoegde fungicide wel enige bescherming, maar het resultaat was veel minder dan bij gebruik van een onbesmet substraat. In de praktijk zal stomen van de grond of verversen van het perlite of het zand in de stekbedden de voorkeur verdienen boven de behandeling van stek met fungiciden.

Cyclamen

Wortelrot (Cylindrocarpon radicicola WOLLENW. en *Thielaviopsis basicola* (BERK. ET BR. FERRARIS)*)* (project 1-10-4, Drs. G. SCHOLTEN)

Bij alle vorige onderzoekingen over wortelrot werd gewerkt met één bepaalde selectie van de witte cultivar. Daar de meningen over de gevoeligheid van de verschillende cultivars in de praktijk sterk uiteenlopen, werd dit jaar een vergelijkende proef opgezet

met drie cultivars, n.l. „Wit", „Vuurbaak" en „Cattleya gefr.", afkomstig uit vijf vooraanstaande vermeerderingsbedrijven. De planten werden gezaaid en voortgekweekt in besmette grond, waarvan 1/3 deel was gestoomd, 1/3 deel met zineb was gemengd en 1/3 deel onbehandeld was gebleven.

De cultuur in dit controle object kan als volledig mislukt worden beschouwd; het aantal plantjes dat zich in de zaaikistjes ontwikkelde was zeer gering (50% van het totaal aantal uitgelegde zaden tegen 90% in de behandelde grond) en reeds in de zaai- en verspeenkistjes trad zeer veel ziekte op. Geen van de planten uit deze groep ontwikkelde zich voldoende om in een grote pot te worden gezet, en tot het eind van de proef trad uitval door *Cylindrocarpon* op.

In de zaaikistjes leek het resultaat van de zinebbehandeling (500 gr. spuitpoeder per m^3 grond) niet minder dan dat van het grond stomen; het aantal zichtbaar aangetaste plantjes was zeer gering.

Ook in de verspeenkistjes trad nog weinig ziekte op, maar hier openbaarde zich wel enig verschil in groei, deze was in de gestoomde grond beter.

Gedurende de zomer kwam evenwel duidelijk het verschil in uitval tussen de groepen opgepotte planten duidelijk tot uiting. Bij „Wit" varieerde het aantal uitvallers in de grond die met zineb was behandeld van 3 tot 33 op de 40 planten, bij „Vuurbaak" van 1 tot 12 en bij „Cattleya gefr." van 7 tot 8.

In de gestoomde grond trad geen uitval door *Cylindrocarpon* op. Hieruit blijkt wel, dat tussen de verschillende praktijkselecties een groot verschil in gevoeligheid voor *Cylindrocarpon* bestaat.

Proeven in watercultuur leverden interessante gegevens op over de infectie en het verloop van de ziekte. Hierbij bleek, evenals destijds in de grondproeven, dat de voedingstoestand van de planten een grote invloed heeft op de mate van uitval door *Cylindrocarpon.*

Gerbera

Voetrot (project 1-10-5, Drs. G. Scholten)

Over de verwelkingsziekte van *Gerbera* zijn in 1961 geen nieuwe proeven genomen. Wel werd weer enkele malen geconstateerd dat captan toegevoegd aan de voedingsoplossing van een grintcultuur een goede preventieve werking heeft.

De resultaten van de isolatieproeven versterkten de mening dat de uitval in de praktijk in de regel wordt veroorzaakt door *Phytophthora.*

Roos

Meeldauw (Sphaerotheca pannosa Wallr.*)* Lév.) (project 1-10-2, Drs. G. Scholten)

Bij de in de zomer uitgevoerde proeven ter bestrijding van meeldauw had geen van de beproefde spuitmiddelen ook maar enig resultaat.

In de praktijk werd hetzelfde ervaren; de beste resultaten werden nog verkregen door regelmatig zwavel te laten verdampen en af en toe een bespuiting uit te voeren.

De zeer gunstige resultaten met nieuwe meeldauw bestrijdingsmiddelen in onze proeven en in de praktijk werden alle verkregen in de zomer van 1959 en in het voorjaar van 1960, dus in perioden met zeer veel zonneschijn en grote droogte. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat de werking van de middelen of de virulentie van de meeldauw sterk afhankelijk zijn van weersfactoren.

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Rot, optredende tijdens de bewaring van aardappelen (project 1-7-1, Dr. J. C. MOOI)

1. Zilverschurft (*Spondylocladium atrovirens* HARZ.)

De proeven over de zilverschurft zijn thans vijf jaar in gang en de voornaamste vragen omtrent deze ziekte mogen thans beschouwd worden voldoende beantwoord te zijn om, indien verder onderzoek gewenst is, dit meer op praktijkschaal te doen uitvoeren. Hieronder volgt een overzicht van de conclusies uit het tot op heden uitgevoerde onderzoek.

De ziekte gaat met het pootgoed over. Infectie van de knol komt reeds tijdens de groeiperiode tot stand, maar de grote uitbreiding van aantasting heeft plaats tijdens het afrijpen, en na het rooien indien de knollen onder vochtige omstandigheden worden bewaard. Indien men een partij wenst te verkrijgen met zo weinig mogelijk zilverschurft erop, dient men uit te gaan van pootgoed dat weinig is aangetast. Dit pootgoed moet daartoe vroeg zijn gerooid, zo spoedig mogelijk droog opgeslagen en eveneens vroegtijdig zijn ontsmet met één van de gebruikelijke pootaardappelontsmetters op basis van organische kwikverbindingen. Besmetting van de aldus gewonnen knollen moet worden vermeden door aparte bewaring. De oogst dient voorts zo spoedig mogelijk te worden opgeslagen in een bewaarplaats met buitenluchtkoeling zodat de toch nog steeds aanwezige aantasting geen kans krijgt zich tijdens de bewaring sterk uit te breiden. De resultaten van het ontsmetten zijn niet steeds constant geweest in de proeven.

Geregeld werd gevonden, dat zeer licht besmet pootgoed beter op ontsmetting reageerde dan matig of zwaar besmette knollen. De resultaten bereikt met deze laatste groep schijnen te kunnen worden beïnvloed door het ras en door de grondsoort. Zo reageerde IJsselster geteeld op zandgrond beter op ontsmetting dan bijv. Bintje afkomstig op kleigrond. Deze aspecten zouden het snelste bestudeerd kunnen worden door aanleg van proeven op praktijkschaal in verschillende teeltgebieden.

2. Natrot (*Erwinia carotovora* (JONES) HOLLAND) en andere bacteriën

In de herfst van 1960 is met medewerking en steun van het I.B.V.L., de Stichting Onderzoekcentrum Drente en de Interprovinciale Commissie voor de Verbetering van de Kwaliteit van Fabrieksaardappelen een bewaarproef met fabrieksaardappelen genomen in kuilen. Bij dit onderzoek assisteerde A. K. MINKS, cand. l.i. Hierbij is gebleken, dat het natrot kon worden tegengegaan door kunstmatige ventilatie van de kuil en verder, dat het inregenen van de kuil tijdens de aanleg een belangrijke factor is voor het ontstaan van natrot. Het onderzoek is afgelopen herfst wederom ter hand genomen met medewerking van W. BESSENBINDERS. Bij de thans lopende bewaarproef is de kuil met natuurlijke trek vervangen door een kuil afgedekt met plastiekfolie.

3. *Knolaantasting door Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY (project 1-7-3, Dr. J. C. MOOI)

Het onderzoek naar de vatbaarheid van de knollen van verschillende rassen voor *P. infestans* werd voortgezet.

De inoculatie werd uitgevoerd met een conidiënsuspensie waarbij al of niet vooraf

het periderm van de knollen was verwijderd. Ook dit jaar bleek gedurende de zomer en in de herfst een goede correlatie te bestaan tussen de aantasting van de knollen en de gevoeligheid voor *Phytophthora*-rot volgens de rassenlijst.

Onderzoek inzake de „veldresistentie" van het loof van aardappelen tegen aantasting door Phytophthora infestans (MONT.) DE BARY (project 1-7-4, Dr. J. C. MOOI)

Onder veldresistentie verstaat men de resistentie van de plant die niet voortvloeit uit de overgevoeligheidsreactie, die door de R-factoren wordt bepaald.

Het onderzoek heeft twee doelstellingen:

1. het zoeken naar methoden die geschikt zijn om in het laboratorium individuele planten en zaaisels op veldresistentie te kunnen beoordelen, en
2. het leren kennen van de aard van de veldresistentie.

Ad 1. In het kader van het onderzoek naar methoden om in het laboratorium de veldresistentie te kunnen bepalen, werd begonnen met het toetsen van de door UMAERUS[1]) gepubliceerde methode. Deze gaat er van uit, dat de veldresistentie wordt bepaald door de tijd die de schimmel nodig heeft om het blad binnen te dringen. Bij resistente rassen zou deze tijd 10–15 uur bedragen. Planten zouden dus getoetst kunnen worden door gedurende 15 uur na inoculeren met een sporensuspensie een hoge rel. vocht. te handhaven en de planten daarna in een droge atmosfeer te brengen. Men neemt daarbij aan, dat de sporen, die in de eerste 15 uur nog geen infectie veroorzaken, dit daarna niet meer zullen kunnen doen.

In proeven is gebleken, dat zowel zaailingen van een *Demissum*-hybride als zaailingen verkregen door kruising van ouders met een hoge mate van veldresistentie alle werden aangetast als zij na bespuiten met een suspensie van fysio 1234 slechts gedurende drie tot zes uur vochtig werden gehouden.

Hieruit mogen wij afleiden dat voor onze omstandigheden de toets volgens de methode van UMAERUS niet ongewijzigd kan worden toegepast.

Ad 2. Bij het onderzoek naar de aard van de veldresistentie is uitgegaan van het werk van VAN DER ZAAG[2]). Deze auteur meent, dat de veldresistentie wordt beïnvloed door:

a. de mogelijkheid van binnendringen van de schimmel,
b. de snelheid van uitbreiding van het mycelium in het planteweefsel en
c. de snelheid en de dichtheid van de sporangiënvorming.

Uit onze proeven bleek, dat bij rassen die niet zeer grote verschillen in veldresistentie vertonen, de mogelijkheid die de waardplant de schimmel biedt om binnen te dringen weinig varieert. Bij deze proeven werden afgesneden bladeren bespoten met een sporensuspensie van physio 1234.

Ten aanzien van de snelheid van uitbreiding van het mycelium in het blad waren de verschillen tussen de rassen groter; hetzelfde geldt voor dichtheid en snelheid van de sporangiënproduktie, zodat deze laatste criteria waarschijnlijk een betere prognose betreffende de veldresistentie mogelijk zullen maken. Dit geldt vooral, als beide worden gebruikt, aangezien het zeer wel mogelijk is, dat verschillende rassen zich ten aanzien van deze criteria verschillend gedragen.

[1]) UMAERUS, A. V., 1960: Iakttagelser rörande fältresistens mot bladmögel (Phytophthora infestans (MONT.) De Bary) hos potatis. Sveriges UtsädesföreningsTidskrift 70: 59-89.

[2]) VAN DER ZAAG, D. E., 1956: Overwintering en epidemiologie van Phytophthora infestans, tevens enige nieuwe bestrijdingsmogelijkheden. T.Pl.-ziekten 62: 89–156.

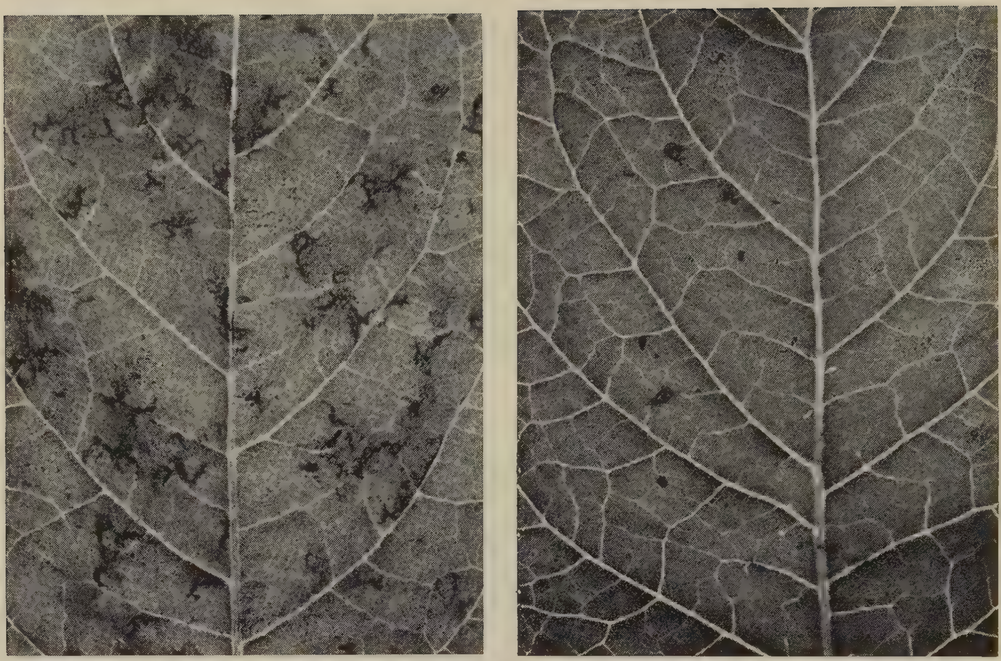


FIG. 5. Infectieproef met fysio 4 van *Phytophthora infestans* op afgesneden blaadjes van twee rassen. Links zeer vatbaar ras (Eersteling); vele vlekken, die zich alle uitbreiden. Rechts weinig vatbaar ras (Libertas) minder vlekken, die zich niet alle uitbreiden. Vergroot.
Inoculation of cut-off leaves of two varieties of potato with race 4 of Phytophthora infestans. *Left: highly susceptible variety* (Duke of York); *many lesions, all of which spread. Right: resistant variety* (Libertas); *fewer lesions, not all of which show further development. Magnified.*

De tot nu toe verkregen resultaten komen goed overeen met die van LAPWOOD[1]) met wie ook over de methoden van onderzoek van gedachten werd gewisseld. Een aspect dat – voor zover bekend – in de literatuur nog niet aan de orde is geweest, is het feit, dat niet alle infecties verdere uitbreiding ondergaan. Indien met dichte sporensuspensies wordt geïnoculeerd raken de zich uitbreidende infecties tenslotte elkaar, waardoor de zich niet uitbreidende aan de waarneming worden onttrokken. Bij gebruik van zeer verdunde suspensies echter is de dichtheid der zich uitbreidende vlekken gering zodat de zich niet verder ontwikkelende infecties waarneembaar zijn. Het is onze indruk, dat dit aspect nader onderzoek verdient.

Bij het onderzoek inzake dit project werd samengewerkt met de S.V.P. die zaaisels voor het onderzoek ter beschikking stelde en voor wie zaaisels van kruisingen werden onderzocht.

Rhizoctonia-ziekte (Pellicularia filamentosa (PAT.) ROGERS) (project 1-3-1, Ir. R. E. LABRUYÈRE en Mej. Drs. S. DE BOER)

Proeven aangaande de invloed van toevoeging van organische stoffen aan de grond (Drs. S. DE BOER)

A. Potproeven

Nadat reeds eerder gebleken was, dat zandgrond uit Drente sterk besmet kan zijn

[1]) LAPWOOD, D. H., 1961: Laboratory assessments of the susceptibility of potato haulm to blight (Phytophthora infestans) Eur. Potato J. 4: 117–129.

met *Rhizoctonia* en dat toevoeging van maismeel het optreden van sclerotiën op de knollen doet verminderen, werden wederom twee potproeven genomen. Eén proef had ten doel na te gaan hoe lang vóór het poten het maismeel moet worden toegevoegd om het maximale effect te verkrijgen; in een andere proef werd de invloed van maismeel vergeleken met die van andere stoffen die volgens de literatuur eveneens de vorming van sclerotiën zouden tegengaan.

In de eerste proef, genomen met grond afkomstig van de proefboerderij „De Kooy-enburg", werden de beste resultaten verkregen als het maismeel 12 tot 23 dagen vóór het poten door de grond werd gemengd. Indien er minder dan 12 of meer dan 23 dagen verliepen tussen het toevoegen van het maismeel en het poten van de aardappelen was de werking minder.

In de tweede proef, met grond afkomstig van een bedrijf bij Rolde, had de toevoeging van stoffen aan de grond in het geheel geen effect.

In deze proef zijn de volgende stoffen gebruikt waarbij per kg grond de aangegeven hoeveelheid werd toegevoegd:

Maismeel 20 g
Maismeel 20 g + *Trichoderma*-poeder 3 g
Maismeel 10 g
Maismeel 20 g + NH_4NO_3 1 g
Roggemeel 20 g
Roggemeel 10 g
NH_4NO_3 2 g
$NaNO_3$ 2 g
Een uit zeewier vervaardigd handelspreparaat.

B. Veldproeven

Op het terrein aan de Hoge Steeg te Wageningen waar in 1960 een behandeling van de grond met maismeel plus *Trichoderma*-poeder naar rede van resp. 10 kg en 100 g per are goede resultaten gaf, werd dit jaar wederom een proef genomen met het doel deze resultaten te verifiëren en tevens na te gaan of er van de behandelingen in 1960 in 1961 nog enige nawerking te zien zou zijn. Dit laatste was echter niet het geval, evenmin als er dit jaar enige invloed van de toevoeging van maismeel plus *Trichoderma*-poeder in de hierboven genoemde dosering was waar te nemen.

Bij een veldproef op een bedrijf gelegen op zandgrond bij Rolde, waarin maismeel door de grond werd gemengd naar rede van 10, 50 en 200 kg/are was een duidelijk ongunstige invloed van deze toevoeging op de opbrengst te zien en wel des te sterker naarmate de dosering hoger was; van een verminderde sclerotiënbezetting van de oogst was ook geen sprake; de resultaten zijn weergegeven in tabel 6.

TABEL 6. Invloed van toevoeging van maismeel op het optreden van *Rhizoctonia solani* en op de opbrengst bij aardappelen
Influence of addition of cornmeal to a sandy soil on the occurrence of Rhizoctonia solani *and on the yield of potatoes*

Object *Treatment*	Behandeling *Description of treatment*	Percentage knollen zonder sclerotiën *Percentage tubers free from sclerotia*	Opbrengst uitgedrukt in %% van onbehandeld *Yield expressed as a percentage of untreated*
0	onbehandeld/*untreated*	76	100
1	maismeel 10 kg/ha/*cornmeal*	73	91
2	maismeel 50 kg/ha/*cornmeal*	60	84
3	maismeel 200 kg/ha/*cornmeal*	70	71

Directe bestrijding (Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Aangezien uit eerder genomen proeven reeds voldoende bekend was welke resultaten van directe bestrijding te verwachten zijn, werden hierover dit jaar geen proeven meer genomen; wel werd advies gegeven ten aanzien van een proef van het R.L.C. West-Brabant, waarin knolontsmetting en grondontsmetting afzonderlijk en in combinatie werden vergeleken met het object onbehandeld. Terwijl in het onbehandelde object op alle knollen sclerotiën voorkwamen bleek in het object waarin grondontsmetting gecombineerd was met knolontsmetting 60% van de knollen blank te zijn. Knolontsmetting door middel van gas gaf 13% blanke knollen terwijl bij toepassing van knolontsmetting met vloeibare middelen en van grondontsmetting alleen in beide gevallen 25% blanke knollen werd verkregen.

Besmetting van de grond (Ir. E. R. LABRUYÈRE)

In Oostelijk Flevoland werd wederom een proef genomen op land waarop sinds het droogvallen nog slechts enkele jaren riet had gestaan en dus nog geen aardappelen waren verbouwd. In deze grond werden knollen vrij van *Rhizoctonia* en knollen met sclerotiën, ontsmet en niet ontsmet, naast elkaar uitgeplant. Hierbij bleek, dat de besmetting geheel van het op de knollen aanwezige inoculum uitging en heviger was bij het onbehandelde dan bij het (blijkbaar niet volledig) ontsmette pootgoed. De schimmel breidde zich in deze grond gedurende één seizoen uit over een afstand van ongeveer twee meter.

In de proeven waarbij met Streptomycine werd gespoten tegen de aardappelschurft (zie aldaar) werd ook op een eventuele invloed van deze behandeling op het optreden van de *Rhizoctonia* gelet. Een dergelijke invloed kon echter niet worden waargenomen.

Schurft (Streptomyces scabies (THAXTER) WAKSMAN ET HENRICI*)* (project 1-3-2, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Laboratoriumonderzoek

Er werden grondmonsters onderzocht teneinde zoveel mogelijk antagonisten van *S. scabies* in handen te krijgen en om na te gaan of de totale aantallen streptomyceten en de aantallen antagonisten van *S. scabies* in verband konden worden gebracht met de mate waarin op de betrokken percelen schurft optreedt.

Bij het onderzoek der antagonisten werd samengewerkt met Dr. STRUYCK van de Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek te Delft; isolaties werden uitgewisseld.

Bij het monsteronderzoek wordt thans gebruik gemaakt van chitine agar die zeer selectief is en waarop slechts weinig bacteriekolonies tot ontwikkeling komen. Hoewel het cijfermateriaal nog maar zeer beperkt is, menen wij een aanwijzing te hebben, dat de gronden waarop de schurft zeer hevig optreedt meer streptomyceten bevatten dan de gronden waarop de schurft minder ernstig is. In de monsters van gronden waarop de schurft slechts in geringe mate optreedt werden relatief veel antagonisten van *S. scabies* aangetroffen.

Veldonderzoek

In het veldonderzoek werd wederom aandacht besteed aan de grondontsmetting met chemische middelen. Op initiatief van de R.L.C. te Leeuwarden werd in een veldproef gewerkt met stoffen die in potproeven een eerste toetsing hadden ondergaan. Door het

zeer onregelmatig optreden van de schurft waren geen wiskundig betrouwbare verschillen te vinden, maar toch waren enkele middelen meer belovend dan andere. Met deze middelen zal in 1962 verder worden gewerkt.

In het R.L.C. Zuid Gelderland werd een grondontsmettingsproef genomen in een teeltgebied van consumptieaardappelen. Toepassing van formaline naar rede van 2, 4 en 8 l per are op het zeer schurftgevoelige ras Libertas gaf een wiskundig betrouwbare vermindering van de schurftaantasting en wel des te sterker naarmate meer formaline was gebruikt. De resultaten zijn weergegeven in tabel 7.

TABEL 7. Invloed van grondontsmetting met diverse middelen op opbrengst en aantasting door schurft bij Libertas
Effect of soil treatment with various compounds on yield and incidence of scab in potatoes (Libertas)

Object *Treatment*	Behandeling *Description of treatment*	Opbrengst in % van onbehandeld *Yield as a percentage of untreated*	Schurftaantastingen in aangetast % van het oppervlak *Surface area of tubers covered with scab*
1	onbehandeld/*untreated*	100	60,0
2	formaline/*formalin* 2 l/are	103,5	31,5
3	formaline/*formalin* 4 l/are	105,3	19,5
4	formaline/*formalin* 8 l/are	106,4	15,0
5	zineb 0,20 kg/are	101,8	57,9
6	zineb 0,40 kg/are	90,8	55,3
7	ferbam 0,20 kg/are	96,2	56,0
8	ferbam 0,40 kg/are	101,8	51,6

De knollen van het onbehandelde object waren onverkoopbaar, die van de objecten 2, 3 en 4 waren weliswaar duidelijk schurftig, maar voor de handel toch nog acceptabel. Met een minder gevoelig ras dan Libertas kan ter plaatse dus zeker een aanvaardbaar resultaat worden bereikt.

Behalve door grondontsmetting werd ook getracht de schurft te bestrijden door het gewas met streptomycine te bespuiten. In kasproeven was reeds aangetoond, dat streptomycine op het blad gespoten, wordt getransporteerd naar stolonen en knollen. Weliswaar ondergaat de streptomycine in de groeiende knol een sterke verdunning, maar de kans op een succes was toch niet onredelijk. In twee proeven is evenwel gebleken, dat de toegepaste dosering van ca. 10 mg per plant, op verschillende manieren verdeeld over vijf bespuitingen, onvoldoende werkzaam was.

Tenslotte is nog geprobeerd om de schurft te bestrijden door het onderwerken van een groen gewas, dat van te voren bespoten was met een suspensie van de antagonist 5 G. De proef werd op drie plaatsen genomen, doch resulteerde nergens in een significante vermindering van de aantasting. Het onderzoek in deze richting moet worden voortgezet.

Ten aanzien van het gedrag van *S. scabies* op maagdelijke gronden in Oostelijk Flevoland kan worden vermeld dat, hoewel de actieve uitbreiding door de grond zeer gering is, het schurftorganisme reeds kon worden aangetoond in percelen waar alleen nog maar enige natuurlijke vegetatie had gestaan. Verspreiding door wind of water moet in dit geval waarschijnlijk worden geacht.

Ui

Witrot (Sclerotium cepivorum Berk.*)* (project 1-2-3, G. M. Tichelaar)

Laboratoriumonderzoek

De verspreiding van het mycelium van S. *cepivorum* door de plant werd bestudeerd met behulp van auto-radiogrammen met gebruikmaking van P^{32}. De aanwezigheid van het mycelium kon microscopisch worden aangetoond op de plaatsen die zwarting veroorzaakten op de fotografische plaat. Het bleek, dat het mycelium zich behalve in de bol ook ontwikkelde in de wortels en in de bladeren.

Veldproeven

Reeds eerder werd gerapporteerd, dat de wortels van gladiool een stof afscheiden die de kieming van sclerotiën van *S. cepivorum* stimuleert. In aansluiting op deze waarneming wordt thans nagegaan of gladiool – indien als voorvrucht voor ui verbouwd – de aantasting door *S. cepivorum* beïnvloedt. De proeven zullen drie jaar moeten lopen.

Uit eerder genomen proeven is gebleken, dat de grondontsmettingsmiddelen PCNB en AArdisol een sterke kiemremming kunnen veroorzaken als zij tegelijk met het zaaien worden toegepast. Daarom werd in het afgelopen jaar een proef genomen waarbij PCNB 10 dagen voor en AArdisol 7 weken na het zaaien werden toegediend.

De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8. Invloed van grondbehandeling met PCNB en AArdisol op de opbrengst van zaaiuien
Influence of soil treatment with PCNB and AArdisol on yield of onions (from seed)

Object *Treatment*	Behandeling *Description of treatment*	Opbrengst in tonnen/ha *Yield in tons per ha*	Opbrengst in % van onbehandeld *Yield as a percentage of untreated*
1	onbehandeld/*untreated*	42,5	100
2	PCNB 30 kg/ha	47,4	112
3	PCNB 50 kg/ha	49,9	116
4	PCNB 30 kg + AArdisol 20 kg/ha	50,9	120
5	PCNB 50 kg + AArdisol 20 kg/ha	52,8	124

Het AArdisol werd toegediend in de vorm van een 2 % oplossing naar rede van 1000 l per ha.

Aangezien uit vroeger onderzoek was gebleken, dat de sclerotiën van *S. cepivorum* door middel van het spoelapparaat volgens Seinhorst voor 95 % uit een grondmonster kunnen worden afgescheiden, werd besloten om voor een bepaald geval na te gaan hoe de verdeling over het veld was en verder of er een samenhang bestond tussen het aantal sclerotiën in de grond enerzijds en de gezondheidstoestand van het gewas en de opbrengst anderzijds. Hiertoe werd een veld verdeeld in 180 vakjes van een m^2 ieder. Elk dezer vakken werd met behulp van een grondboor bemonsterd en per vak een mengmonster van 500 g samengesteld. Deze mengmonsters werden vervolgens uitgespoeld en de verkregen sclerotiën geteld. De verdeling van de sclerotiën over het veld bleek lang niet gelijkmatig te zijn zoals moge blijken uit het volgende staatje:

1 – 5	sclerotiën	werden	gevonden	in	30	vakjes
6 – 10	,,	,,	,,	,,	35	,,
11 – 15	,,	,,	,,	,,	15	,,
16 – 20	,,	,,	,,	,,	13	,,
21 – 30	,,	,,	,,	,,	29	,,
31 – 40	,,	,,	,,	,,	25	,,
meer dan 40 scl.		,,	,,	,,	32	,,

De aantasting van het gewas werd gecontroleerd door zes weken na het zaaien en vervolgens om de twee weken het aantal gezonde planten te tellen. De gevonden cijfers en de opbrengsten per vakje omgerekend in tonnen/ha zijn weergegeven in tabel 9.

TABEL 9. Verband tussen het aantal sclerotiën van *S. cepivorum* per 500 g grond enerzijds en het aantal gezonde planten per 0,5 m^2 gedurende de ontwikkeling van het gewas en de opbrengst anderzijds
Relationship between the number of sclerotia of Sclerotium cepivorum *per 500 g of soil on the one hand and the number of healthy plants per 0,5 m^2 and yield on the other hand*

Aantal sclerotiën per 500 g grond *Number of sclerotia per 500 g soil*	Aantal gezonde planten per 0,5 m^2 x weken na het zaaien *Number of healthy plants per 0,5 m^2 x weeks from the sowing date*							Opbrengst in tonnen per ha *Yields in tons/ha*
	6	8	10	12	14	16	18	
1– 5	66	64	61	60	57	57	55	38,6
6–10	66	61	56	54	50	49	48	32,0
11–15	65	59	55	52	49	48	46	28,5
16–20	62	53	45	41	39	39	38	24,5
21–30	59	48	38	34	31	31	31	21,6
31–40	53	42	31	28	26	26	26	20,0
>40	55	41	32	28	26	26	26	14,6

Op grond van de gegeven cijfers mag men concluderen dat het mogelijk moet zijn om de te verwachten aantasting af te leiden uit de aantallen sclerotiën, die in de grondmonsters voorkomen. Gezien de grillige verdeling van de sclerotiën over het veld en de bewerkelijkheid van de telling, is het echter de vraag of er een voor de praktijk bruikbare methode van bemonstering kan worden ontwikkeld.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Valse meeldauw (Peronospora viciae (BERK.) CASP.*)* (project 1-12-6, Drs. H. P. GEESTERANUS)

Laboratoriumonderzoek

In vitro had enige malen kieming van oosporen van *Peronospora viciae* plaats zonder dat viel waar te nemen waardoor deze was gestimuleerd[1]. Met chemische stimulantia werd geen resultaat verkregen.

Aan zorgvuldig schoongespoelde erwtekiemplantjes konden wij in één geval op ongeveer één cm onder de zaadlobben infectie door een gekiemde oospore waarnemen.

Veldonderzoek

Op een rassenproefveld in de Wieringermeerpolder werden tellingen verricht om na te gaan of er tussen de rassen verschillen in vatbaarheid voorkwamen. Ten aanzien van aantasting door oosporen scheen geen verschil te bestaan, wel echter wat betreft de topinfectie door conidiën.

Om de invloed van kalkstikstof op de aantasting te bestuderen werd een proef genomen op een veld, waar het vorig jaar ook erwten hadden gestaan en waarin nogal wat aantasting was voorgekomen.

[1]) De kieming van de oosporen week af van wat in de literatuur is beschreven voor andere Peronospora-soorten; zij vertoonden een vertakt, tot een bepaalde lengte zeer snel groeiend mycelium.

Het middel werd toegepast naar rede van 350 kg/ha en van 500 kg/ha, twee dagen vóór het zaaien. De vakgrootte van 60 m², het aantal parallellen bedroeg vier. De resultaten zijn samengevat in tabel 10.

TABEL 10. Resultaten van een grondbehandeling met kalkstikstof tegen valse meeldauw *(Peronospora viciae)* bij erwt
Results of soil treatment with calcium cyanamide against downy mildew (Peronospora viciae) *in pea*

	Onbehandeld *Untreated*	CaNCN 350 kg/ha	CaNCN 500 kg/ha
Percentage systemisch zieke planten door oosporen infectie/*Percentage of plants systemically diseased by oospore infection*	1,25	0,25	0,1
Percentage systemisch zieke planten door groeitopinfectie (conidiën)/*Percentage of plants systemically diseased by infection of the growing point by conidia*	1,9	1,2	0,8
Percentage bladinfectie door conidiën/*Percentage leaf infection by conidia*	22,4	11,2	5,4
Percentage peulinfectie na de oogst/*Percentage of pods infected after harvesting*	12,1	10,7	6,7
Stro-opbrengst in g per 6 m²/*Yield of straw in g per 6 m²*	5450	5550	5650
Zaadopbrengst in g per 6 m²/ *Yield of seed in g per 6 m²*	2787	2905	3132
Zaadopbrengst uitgedrukt in % van onbehandeld/*Yield of seed expressed as a percentage of control*	100	104	112

Lichte-vlekkenziekte (Ascochyta pisi LIB.*)* (project 1-15-2, Ir. J. VAN DER SPEK)

Toepassing van het antibioticum pimaricine

Uit eerder onderzoek is onder andere gebleken, dat het weken van erwten in water met 75 dpm pimaricine, gevolgd door drogen van het zaad („weken en drogen”) altijd een zeer goede bestrijding van de *Ascochyta pisi* geeft, hetgeen niet het geval is bij behandeling met de gebruikelijke zaadontsmettingsmiddelen.

De behandeling „weken en drogen” heeft echter zulke bezwaren, dat naar andere methoden van toepassing van pimaricine moest worden gezocht. Daar behandeling met het droge produkt, dat niet als zaadontsmetter geformuleerd is, (hierna aan te duiden als „poederbehandeling”) wisselvallige resultaten gaf, is dit jaar nagegaan welk effect kon worden bereikt als het antibioticum werd opgenomen in een stof die het zaad geheel omhult („omhulling”). Hierbij zijn gebruikt: gelatine, agar, collodium en een stof onder code (E 948485), die de Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek ter beschikking stelde. In dit onderzoek is aanvankelijk gewerkt met pimaricine-natrium en later, toen dit niet meer beschikbaar kwam, met pimaricine als zodanig.

Bij zaden, behandeld volgens de „omhulling”-methode kon, nadat zij bij een temperatuur van 10 °C in de grond hadden gelegen, met behulp van methanol-extractie het antibioticum in de zaadlobben worden aangetoond. De indringing van het middel in de erwt is bij de methode „omhulling” zeker niet slechter dan bij „weken en drogen”.

Door „omhulde” zaden op agar-sporenplaten uit te leggen kon worden aangetoond, dat het antibioticum ook weer gemakkelijk uit de omhulling naar buiten diffundeert. Ook na de „poederbehandeling” was het pimaricine in de zaadlobben aan te tonen. Toch is zowel bij de „poederbehandeling” als bij de methode „omhulling” de ontsmettende werking geringer dan bij „weken en drogen”. Dit moet worden toegeschreven aan een binding van het antibioticum aan het planteweefsel. Weliswaar heeft bij het „weken en drogen” ook binding van het pimaricine aan het planteweefsel plaats, maar

blijkbaar kan, als het antibioticum uit een waterige oplossing wordt opgenomen, het schimmeldodend effect tot stand komen vóór de stof wordt vastgelegd.

Omhulling van zaden met de genoemde stoffen alleen, dus zonder toevoeging van antibioticum, heeft weinig invloed op de opkomst; toevoeging van pimaricine beïnvloedde de kieming ongunstig en wel sterker naarmate meer pimaricine in de omhulling werd opgenomen. Daar pimaricine weinig of niet phytotoxisch is, menen wij dit ongunstige effect op de opkomst te moeten toeschrijven aan het feit dat sommige parasitaire schimmels, behorend tot de Phycomyceten, door dit antibioticum niet worden geremd en daardoor gunstige ontwikkelingsvoorwaarden vinden in de om het zaad ontstane gedeeltelijk gesteriliseerde zone.

Waarde van de behandeling voor de praktijk

Tot nu toe is de beoordeling van het effect van de behandelingen gebaseerd geweest op het aantal zichtbaar zieke planten na opkomst van het zaad. Overeenkomstig de doelstelling van de zaadbehandeling nl. het verkrijgen van een gezonde zaadoogst, moet men echter ook op de gezondheidstoestand van het gewonnen zaad letten. Dit is dan ook gedaan bij een veldproef die in negenvoud is uitgevoerd met het ras Dippe's gele Victoria. In deze proef werden bij zes parallellen na elke telling de zieke planten verwijderd, terwijl zij in de drie andere parallellen bleven staan. Van deze drie laatste is het zaad van elke behandeling apart geoogst en op de aantasting beoordeeld. De resultaten zijn weergegeven in tabel 11.

TABEL 11. Invloed van een aantal zaadbehandelingen op het percentage opgekomen planten, het percentage zieke planten en het percentage geïnfecteerde zaden in de oogst (in het uitgangsmateriaal was 38% van de zaden geïnfecteerd)
Influence of various methods of seed disinfection on the percentage of plants emerged, the percentage of diseased plants and the percentage of infested seed harvested (in the original seed 38% was infested)

Zaadbehandeling *Seed treatment*	Dosering *Dosage*	Percentage opgekomen planten *% plants emerged*	Percentage zieke planten *% plants diseased*	Percentage geïnfecteerd zaad *% seed infested*
Thiram	2 g/kg	83	12,2	10,0
Pimaricine-natrium (weken en drogen) *Pimaricine-sodium (soaking and drying)*	75 dpm	61	0.03	5,7
Pimaricine-natrium (E 948485-omhulling)/*Pimaricine-sodium (coating with compound E 948485)*	2 g/kg	62	0,3	6,7
Pimaricine suspensie 2½% (E 948485-omhulling)/*Pimaricine suspension 2½% (coating with compound E 948485)* . .	16,7 ml/kg	75	2,7	13,0

Besmetting van de veldjes onderling moet uitgesloten worden geacht, gezien de inrichting van het proefveld met brede paden tussen de vakken en met als afscheiding brede van te voren met haver bezaaide stroken.

Uit de in tabel 11 vervatte cijfers blijkt, dat zelfs na „weken en drogen" van het uitgangsmateriaal en ondanks het feit dat het aantal zichtbaar zieke planten zeer gering was, de gezondheidstoestand van het gewonnen zaad totaal onvoldoende was.

Wij moeten dus constateren, dat zelfs met de meest effectieve toepassingswijze die wij van pimaricine kennen, nl. het weken en drogen, er altijd nog een klein gedeelte van de in het zaad aanwezige infectie blijft bestaan. Deze is voldoende om zelfs onder voor de verspreiding van de ziekte matig gunstige omstandigheden een onaanvaardbare

aantasting van het zaad te veroorzaken. Uit de resultaten van de proef is ook gebleken, dat het verwijderen van de zichtbaar zieke planten na iedere inspectie geen verbetering tengevolge heeft gehad. Het percentage aangetaste zaden in de gezamenlijke oogst van de parallellen waar de zieke planten uit verwijderd waren bedroeg nl. 11, terwijl de gemiddelde aantasting van de objecten waaruit de zieke planten niet werden verwijderd 9 % bedroeg.

De eindconclusie moet dus luiden, dat een gedurende enige generaties voortgezette zaadontsmetting met het zeer effectieve antibioticum pimaricine niet in staat zal kunnen zijn om de gezondheidstoestand van het zaad dusdanig te verbeteren dat oogst van gezond zaad wordt gewaarborgd. Meer resultaat is te verwachten van zaadontsmetting gecombineerd met ziektebestrijding in het gewas, in het bijzonder na de bloei.

Indien deze combinatie van bestrijdingswijzen wordt toegepast zal het gebruik van een antibioticum voor de zaadontsmetting geen voordeel bieden boven het gebruik van de conventionele zaadontsmetters.

Granen

Fusarium (project 1-17-1, Ir. E. Ubels)

Dit nieuwe project is in het onderzoekprogramma opgenomen in overleg en samenwerking met de Stichting Nederlands Graancentrum. Aan de hiervoor per 1-4-'61 aangestelde nieuwe onderzoeker is als neventaak de voortzetting van het gele-roestonderzoek bij tarwe opgedragen (zie project 1-17-2). Daar het op 1 april reeds lopende geleroestprogramma 1960–1961 nog zeer omvangrijk was, kon dit jaar aan het nieuwe project (1-17-1) nog maar zeer weinig aandacht worden besteed.

Wel bood de regenrijke en koude zomer na een eveneens nat najaar, een goede gelegenheid voor oriëntatie over de verschijnselen van *Fusarium* en andere voet- en afrijpingsziekten in de granen in het veld.

Daarbij werd regelmatig contact onderhouden met drs. G. H. Boerema (afd. Diagnostiek der Plantenziektenkundige Dienst) die tevens zo bereidwillig was de *Fusariën* uit het door ons verzamelde materiaal te laten isoleren. Er is op deze manier een collectie gevormd van ruim 60 *Fusarium*-isolaties, afkomstig van diverse tarwerassen en -plantdelen uit verschillende streken van het land.

De definitieve determinatie van deze *Fusaria* door het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn verkeert inmiddels in een gevorderd stadium. Duidelijk is al wel dat het in hoofdzaak gaat om *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. en *Griphosphaeria nivalis* (Schaffnit) Müller et V. Arx (imperfect: *Fusarium nivale* (Fr.) Ces.). Of van de in dit verband bekende *Fusaria* ook *Gibberella zeae* (Schw.) Petch (imperfect: *Fusarium graminearum* Schw.) geïsoleerd is, staat nog niet vast.

In de bij de afrijping zeer algemeen voorkomende gevallen van peritheciënvorming op de bladscheden, zou zowel sprake kunnen zijn van *Griphosphaeria nivalis* als van *Gibberella zeae.* Dat met name in O. Flevoland *Griphosphaeria nivalis* in deze vorm voorkwam, staat wel vast. In verschillende van deze gevallen moest deze schimmel als de primaire oorzaak van de slechte stand en het te vroeg afsterven van het blad worden gezien.

Dit laatste verschijnsel deed zich dit jaar bij de tarwe in O. Flevoland en de N.O. Polder eveneens vrij algemeen voor. Zowel *Griphosphaeria nivalis* en *Gibberella zeae* als ook *Septoria nodorum* en *S. tritici* kunnen hierbij een rol hebben gespeeld. In hoeverre dit inderdaad het geval is geweest is echter niet te zeggen.

Regelmatig contact was er voorts met dr. H. Bockmann (Inst. für Getreide, Öl-

frucht- und Futterpflanzenkrankheiten, Kiel-Kitzeberg) met betrekking tot een proef van het kweekbedrijf GEERTSEMA (N.O. Polder) inzake selectie op resistentie tegen *Fusarium culmorum* en *Septoria nodorum*.

Ook met diverse binnenlandse praktijk- en onderzoekinstanties werden de nodige contacten gelegd.

Met het verzamelen en bestuderen van de gegevens uit de literatuur kon nog nauwelijks een aanvang worden gemaakt. Duidelijk is echter dat het bij dit project gaat om een zeer ingewikkeld probleem met vele aspecten. De vaststelling van de het meest daarvoor in aanmerking komende punten van onderzoek vraagt nog de nodige studie.

Tarwe

Gele roest (Puccinia striiformis WESTEND = *Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKKS. et HENN.*)* (project 1-17-2, Ir. E. UBELS)

Dit eveneens nieuwe project is de voortzetting van het gele-roestonderzoek dat sinds 1955 op het I.P.O. is verricht door dr. J. C. ZADOKS. Het stond tot nu toe niet als officieel I.P.O.-project te boek omdat het geheel werd verricht voor en ten laste van de Stichting Nederlands Graancentrum en onder auspiciën van het Laboratorium voor Fytopathologie der Landbouwhogeschool. Nadat dr. ZADOKS per 1-1-1961 overging naar het Lab. voor Fytopathologie, werd de voortzetting van zijn werk als neventaak opgedragen aan de per 1-4-1961 aangestelde nieuwe onderzoeker voor project 1-17-1).

Het sinds 1955 verrichte werk door dr. ZADOKS in juni gepubliceerd in zijn proefschrift „Yellow rust on wheat. Studies in epidemiology and physiologic specialization", Wageningen, 1961, tevens verschenen als Mededeling no. 256 van het I.P.O.

De voortzetting betreft de verdere bestudering van de fysiologische specialisatie van de schimmel op de volwassen plant, van de mogelijke ras/fysio-combinaties en de genetische achtergronden daarvan. Aan beter inzicht in deze aspecten bestaat met betrekking tot de selectie op resistentie en rassenkeuze behoefte. Het onderzoek geschiedt vnl. door middel van voortzetting van het tarwevangsortimentenproject in geheel W. Europa, op de zgn. fysiovelden in Nederland en door toetsingen in de kas.

In het vangsortimentenproject wordt jaarlijks op meer dan 100 plaatsen in W. Europa een aantal tarwerassen uitgezaaid en regelmatig beoordeeld op spontane aantasting door gele roest. Het project dient te worden gezien als een jaarlijkse controle op de natuurlijke verspreiding der bekende gele-roest-fysio's en het eventueel optreden van nieuwe fysio's, alsmede op de vatbaarheid van de in enig opzicht belangrijke tarwerassen (differentiërende rassen, resistente rassen en handelsrassen) voor deze fysio's. Voor zover het wenselijk is, de waargenomen roest nader met behulp van het gebruikelijke kiemplantentoetssortiment te determineren, geschiedt dit door dr. EVA FUCHS, Biologische Bundesanstalt, Braunschweig, Duitsland.

De „fysiovelden" in O. Flevoland dienen voor de bepaling van de vatbaarheid van diverse tarwerassen voor bepaalde bewust gekozen of nog ongedetermineerde fysio's. De velden liggen geïsoleerd en worden elk kunstmatig besmet met één fysio.

In vangsortimenten en fysiovelden is de fysiologische specialisatie op de volwassen plant bepalend voor het tot stand komen van de aantasting. Uit het werk van ZADOKS is nl. gebleken dat er onderscheid gemaakt moet worden tussen totale en volwassenplantresistentie. In vele gevallen wordt vatbaarheid in de jeugd gevolgd door resistentie in het volwassen stadium. Dit laatste stadium is gezien de ruimere ontsnappingsmogelijkheden voor het nog jonge gewas, voor de praktijk het belangrijkste.

Naast toetsing op de volwassen plant blijven echter voorlopig ook toetsingen op kiemplanten in de kas noodzakelijk. Deze moeten voor het bestuderen van de gene-

tische achtergronden van vatbaarheid en resistentie essentieel worden geacht. Bovendien geven zij de mogelijkheid van vergelijking met de resultaten van de elders nog algemeen gebruikelijke toetsing en determinatie op kiemplanten.

De omvangrijke opzet van het vnl. op deze aspecten betrekking hebbende proevenprogramma 1960–1961 (dat op 1-4-1961 reeds lopende was) kan voor de komende jaren niet gehandhaafd worden. Het programma werd dus met ingang van het seizoen 1961–1962, met behoud der genoemde onderdelen alsmede van de principiële opzet, op verschillende punten ingekrompen of vereenvoudigd. Het aantal opgenomen tarwerassen is voor verschillende onderdelen verminderd. Vereenvoudigingen werden aangebracht o.a. met betrekking tot proefinrichting en zaadvermeerdering. De medewerking aan het International Wheat Rust Nursery Project (U.S.A.) moest worden opgegeven. De „Spring Wheat Stripe Rust Section" zal echter in Nederland worden aangehouden, daar de S.V.P. bereid is dit onderdeel voor haar rekening te nemen.

De leiding over het in 1960 ingezette werk berust nog bij de vorige en de nieuwe onderzoeker samen. Alle bij of na het begin van het seizoen 1961–1962 ingezette onderzoekingen zijn voor verantwoordelijkheid van de nieuwe onderzoeker.

Seizoen 1960–1961

Het aantal verzonden vangsortimenten bedroeg in 1960 ca. 150 (ca. 40 in Nederland en ca. 110 in het buitenland). Het sortiment bestond uit 22 winter- en 8 zomertarwes. Over de aantasting van 65 sortimenten in het buitenland en 16 in Nederland werden waarnemingen ontvangen.

In verband met de overdracht van het werk is het persoonlijk bezoek aan de velden, met name in het buitenland zeer onvoldoende geweest. Dit verklaart mogelijk ook het teleurstellend grote aantal plaatsen waarvan elk bericht uitbleef. Slechts ca. 25 velden in Nederland en Zwitserland konden worden bezocht.

Op 27 fysiovelden op kavel Y, van O. Flevoland werden 17 fysio's of ongedetermineerde herkomsten van de schimmel en 52 tarwerassen (w.o. het gehele vangsortiment) gecombineerd. Enkele velden (fysio's) kwamen in twee- of drievoud voor. Op enkele velden werden 104 rassen getoetst.

Wat betreft plantverband, aantal en plaats van de besmetterrijen, werden er vier methoden van veldinrichting toegepast. Een nauw plantverband en één besmetterrij tussen twee te toetsen rijen bleek de meeste voordelen te bieden. De ontwikkeling van het gewas (in „jiffypots" overgeplant in maart) liet vooral in het jeugdstadium nogal te wensen over (ratten- en konijnenvraat, slechte structuur en dergelijke). De inoculaties (april-mei) slaagden op enkele uitzonderingen na goed. Naderhand is helaas een vrij sterke spontane infectie met gele roest van elders opgetreden. Dit bemoeilijkt de beoordeling der waarnemingen aanzienlijk. De proef werd eind juni beëindigd. De tarwe werd volledig verwijderd.

Alle ras-fysio-combinaties van de fysiovelden, en nog een aantal andere, werden in de kas getoetst. De gehele gele roestcollectie werd geïnventariseerd. Een volledig overzicht van alle in de laatste drie jaar in de kas verzamelde toetsresultaten werd samengesteld voor intern gebruik.

Resultaten van het vangsortimentenproject, fysiovelden en toetsingen in de kas kunnen nog niet worden vermeld, daar de gegevens eerst in de winter 1961–1962 kunnen worden verwerkt en vastgelegd.

Op kavel Y_2 van O. Flevoland vond de vermeerdering en lijnenselectie plaats van de in 1959 geselecteerde vijf lijnen van elk der 57 voor het toets- en determinatiewerk belangrijkste rassen. Van het lijnenmengsel of het nog ongeselecteerde materiaal waren

op het I.P.O.-proefterrein controleveldjes aangelegd. De opbrengsten van deze vermeerderingsvelden lieten zowel kwalitatief als kwantitatief te wensen over. Dit was het gevolg van het koude natte weer, legering, verschillende schimmelziekten en ratten- en vogelvraat.

Bovendien bleek ook dit jaar, dat een kavel in O. Flevoland ook in andere opzichten voor vermeerdering en selectie weinig geschikt is.

Op het I.P.O.-terrein werden in een pollenveld ongeveer 250 collectierassen vermeerderd en geobserveerd. Omstreeks 100 van deze rassen kwamen ook als vijf-pol voor. Deze pollen en vijf-pollen werden tweemaal op gele roest beoordeeld, en voorzover nodig geoogst.

Voorts werd als onderdeel van het International Wheat Rust Nursery Project (U.S.A.) een pollenveld aangelegd van ruim 1000 ontvangen rassen en selecties. Door tijdgebrek konden deze pollen helaas slechts éénmaal op gele roest worden beoordeeld. Uit deze collectie werden 16 niet aangetaste selecties gekozen en geoogst.

De medewerking aan het European Wheat Stem Rust Nursery Project (Portugal) mislukte dit jaar door een fout bij de inzaai.

Van de praktijkwaarnemingen in Nederland is tenslotte vermeldenwsaard dat in O. Flevoland en de N.O.P. plaatselijk vrij ernstige aantastingen voorkwamen in het wintertarweras Falco dat tot vorig jaar voor resistent doorging. Ook in Cleo en in één geval in Opal is gele roest waargenomen. Welke fysio's hierbij in het spel waren staat nog niet vast.

Seizoen 1961–1962

Op 13 september werden 141 nieuwe vangsortimenten verzonden. Het complete sortiment bestaat uit 16 wintertarwes en 9 zomertarwes, en werd verzonden aan 19 adressen in Nederland en 67 in het buitenland. Een beperkt sortiment dat alleen de wintertarwes bevat ging naar 16 adressen in Nederland en 39 in het buitenland. Vóór deze verzending werden van de „aanwijzingen" voor het vangsortiment en het bijbehorend instructieboekje voor de waarnemingen, herziene uitgaven in vier talen gereedgemaakt.

Eind september – begin oktober werden op de koolzaadkavel J 16 in O. Flevoland 20 fysioveldjes van 17 × 6 m gereedgemaakt. Ze zijn bestemd voor 11 fysio's en 8 ongedetermineerde herkomsten, waarvan één in tweevoud. Op het I.P.O. werden voor elk veldje 47 wintertarwes en 13 zomertarwes in „jiffypots" gezaaid. Deze rassen zullen op de veldjes worden overgeplant in twee rijen met nauw plantverband (40 cm). Tussen deze beide rijen komt één besmetterrij.

De afmetingen blijven aldus beperkt en de inrichting is op deze wijze de meest praktische en doelmatige.

Vermeerdering en selectie zijn geheel overgebracht naar het I.P.O.-terrein. Van 33 winter- en 11 zomertarwes komen er 20 pollen per ras te staan (van enkele rassen een veelvoud van 200 pollen) en van nog 18 winter- en 11 zomertarwes 5 pollen per ras. Ter voorkoming van kruisbestuiving worden deze pollen tegen de bloei individueel ingehuld.

Voor vermeerdering en observatie in een één-pollenveld komen voorts 102 winter- en 100 zomertarwes in aanmerking.

De sanering en codering van de gehele zaadcollectie is ter hand genomen. Dit werk was eind november een flink stuk gevorderd. De collectie is verhuisd naar de koelkamer van de virologische afdeling.

Op verzoek van J. J. Spanring van de Biotehniēna Fakulteta te Ljubljana, Yougo-

slavië, zijn van elk der 23 ontvangen rassen twee pollen gezaaid (I.P.O.) ter beoordeling op aantasting door gele roest. Deze rassen behoren tot zes groepen van vier (één ras behoort bij twee groepen). Elke groep is bestemd voor mengteelt.

Aan het in Portugal bij het Estaçao di Melhoramento de Plantas in onderzoek zijnde European Wheat Stem Rust project (zwarte roest) werd medewerking gegeven door een sortiment van 20 rassen op het I.P.O.-terrein uit te zaaien.

Handelsgewassen

Blauwmaanzaad

Ziekten van blauwmaanzaad (project 1-12-1, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

1. *Valse meeldauw (Peronospora arborescens* (Berk.) De Bary*)*

Aan het belangrijkste aspect van dit onderzoek, nl. de aantasting door oosporen in besmette grond, kon weinig worden gedaan omdat de besmetting van de voorraad grond die op het I.P.O. in een bak op het terrein werd bewaard, zeer sterk achteruit bleek te zijn gegaan. Dit was ook het geval met de grond op het perceel van herkomst.

Er werd een onderzoek ingesteld naar de oorzaak van de plotseling optredende vatbaarheid van het blad voor aantasting door valse meeldauw zoals deze zich op het veld voordoet als een normaal proces in de physiologische ontwikkeling van het blad. Langs papierchromatografische weg kon worden vastgesteld, dat in de vatbare bladeren bepaalde aminozuren ontbreken.

2. *Virusziekten*

In het afgelopen jaar werd een poging gedaan om de door het vergelingsvirus van de biet aan blauwmaanzaad toegebrachte schade te bepalen. Door het regenachtige weer was het niet mogelijk een luizenpopulatie op te kweken die een voldoende mate van aantasting veroorzaakte. In de proef, die gelegen was naast een aardappelveld waarin een groot aantal virusziekten aanwezig was, traden vele niet nader geïdentificeerde virusachtige verschijnselen op die doen vermoeden, dat het blauwmaanzaad ook gevoelig is voor verschillende der aardappelvirussen.

Vlas

Grauwe schimmel (Botrytis cinerea Pers. ex Fr.*)* en *Dode harrel (Ascochyta linicola* Naoum. et Vass.*)* (project 1-15-1, Ir. J. van der Spek)

Het onderzoek over het bestaan van *Botrytis cinerea f. lini* Van Beyma is afgesloten. De resultaten van dit onderzoek zullen elders worden gepubliceerd.

De inoculatie van vlas met *Ascochyta* is het vorig seizoen (1960) niet gelukt. Omdat in de praktijk geen stengels met pycniden werden verzameld en wij niet over een sporulerende cultuur beschikten moest worden geïnoculeerd met een van elders ontvangen cultuur die niet pathogeen bleek te zijn.

Ascochyta linicola sporuleert noch op de gebruikelijke agarmedia, noch op lupinestengels, maar wel op Cohn's synthetische agar met 7 tot 10% maltose. De schimmel groeit hierop zeer langzaam en de pycniden worden pas na een maand gevormd. Met een dergelijke cultuur is in 1961 een veldgewas geïnoculeerd. Het percentage aangetaste zaden is maar ongeveer 7%.

Gezond zaad van het ras Wiera is nageteeld. Uit het gezondheidsonderzoek volgens de Ulster-methode is gebleken, dat de „eerste nabouw" vrij is van *Ascochyta.*

Algemene onderzoekingen over schimmel- en bacterieziekten

Biologische bestrijding van planteparasitaire bodemschimmels door middel van antagonistisch werkende organismen

(project 1-6-5, Ir. R. E. Labruyère en Ir. J. van der Spek)

Het onderzoek met betrekking tot dit project valt uiteen in een algemeen gedeelte, nl. het zoeken naar methoden van grondmonsteronderzoek teneinde de schimmelflora van percelen te kunnen vergelijken, en een speciaal gedeelte waarin bepaalde ziekten, waarvan de oorzaak nog niet geheel duidelijk is, de aandacht hebben. In dit verband kunnen hier genoemd worden de T-ziekte van aardappelen en de Groninger voetziekte van erwten.

T-ziekte van aardappelen

Aangezien deze ziekte tot nu toe nog niet in verband gebracht kon worden met een bepaald pathogeen zijn opnieuw verschillende monsters onderzocht, zonder dat evenwel een organisme als oorzaak kon worden aangetoond. Mede op grond van onderzoek verricht door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen begint het er naar uit te zien, dat er vergiftigingsverschijnselen in het spel zijn. Hierdoor wordt de waarschijnlijkheid, dat hier inderdaad geen pathogene schimmels of bacteriën bij betrokken zijn steeds groter.

Groninger voetziekte van erwten

Uit onderzoek van jonge planten is gebleken, dat aanvankelijk zowel *Fusaria* als *Phycomyceten* uit de worteltjes kunnen worden geïsoleerd. In een later stadium komen overwegend *Fusarium* spp. voor. Thans wordt gewerkt aan determinatie der isolaties en aan het onderzoek naar hun pathogeniteit (fig. 6).

Sclerotiniaziekten (project 1-12-3, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

De waarnemingen aan maandelijks uitgezaaide sclerotiën van *S. sclerotiorum* en *S. trifoliorum* hebben wat betreft de apotheciënvorming hetzelfde beeld gegeven als vorig jaar. Van maart tot augustus komen de apotheciën van *S. sclerotiorum* boven de grond en van augustus tot november die van *S. trifoliorum.*

Apotheciënvorming treedt niet op als de grond te droog is, maar hij mag blijkbaar ook niet dichtgeslagen zijn door teveel regen. Dit doet vermoeden, dat voor de ontkieming een ruime hoeveelheid zuurstof nodig is. Een poging om de ademhaling van sclerotiën te meten in een Warburgapparaat mislukte door de lange duur van de proef.

Een proef die ten doel had na te gaan wanneer kalkstikstof gestrooid zou moeten worden om het verschijnen van de apotheciën van *S. sclerotiorum* te verschuiven naar de periode na de oogst van koolzaad en karwij gaf geen resultaat doordat er, tengevolge van het regenachtige weer, te weinig sclerotiën kiemden.

Bacterieziekten van planten en dieren (project 1-12-4, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

Diagnostiek

Dit jaar werden er 70 inzendingen ontvangen; het grootste gedeelte hiervan kwam van de Plantenziektenkundige Dienst en een klein aantal van de proefstations. Het Landbouwproefstation te Paramaribo zond een bacterie, ter determinatie, die vermoedelijk de veroorzaker van de spiraalziekte in de koffie is.

Ten behoeve van de diagnostiek zou het gewenst zijn te beschikken over een metho-

FIG. 6.
Infectieproeven op erwtekiemplanten in vitro met uit erwtewortels geïsoleerde schimmels (no. 1 niet geïnfecteerd).
Inoculation of pea seedlings in vitro with fungi isolated from pea roots (no. 1 control).

de om uit een mengsel van pathogene en saprophytische bacteriën snel de pathogene te kunnen isoleren. Dit zou bijv. bereikt kunnen worden door toepassing van specifieke antibiotica. Om deze mogelijkheid te onderzoeken werden proeven genomen met penicilline, chlooramphenicol, polymixine, tetracycline en streptomycine. Geen dezer stoffen bleek echter een voldoend specifieke werking te hebben om aan het gestelde doel te beantwoorden.

Natrot en zwartbenigheid bij aardappel

Er werd een onderzoek ingesteld naar de oorzaak van het natrot van aardappelen in de kuil en van de zwartbenigheid. Beide verschijnselen worden teweeggebracht door

vertegenwoordigers van de groep *Erwinia carotovora*; zij zijn aan de symptomen te onderscheiden. De bacterie van de zwartbenigheid zit in de poter, maar veroorzaakt in de kuil geen natrot.

Het organisme dat voor het natrot verantwoordelijk is, veroorzaakt, voor zover de daardoor aangetaste knollen nog kiemen, geen zwartbenigheid.

Corynebacterium fascians bij Pelargonium

Uit waarnemingen is gebleken, dat diep planten het wegvallen van *Pelargonium zonale* door *Corynebacterium fascians* bevordert. De door deze bacterie veroorzaakte woekeringen treden nl. alleen ondergronds op en het zijn juist deze woekeringen en de daarmee verbonden scheuren in de stengels die een invalspoort vormen voor zwakteparasieten die tenslotte de dood van de plant veroorzaken.

Ter algemene oriëntatie omtrent dit probleem, werd dit jaar op drie verschillende percelen een proef opgezet waarin grondontsmetting gecombineerd met behandeling der stekken met antibiotica werd toegepast op verschillende groepen planten, uitgezocht op hun uitwendig waarneembare symptomen.

Op een bedrijf waar weinig uitval optrad werd de eerste proef uitgevoerd op een plaats waar nog nooit geraniums hadden gestaan. De tweede proef werd genomen op een bedrijf waar de uitval matig optrad, op een plek waar geregeld geraniums hadden gestaan en de derde tenslotte op een bedrijf waar veel uitval voorkwam, op een plek waar in lang geen geraniums waren gekweekt. De toegepaste grondontsmettingsmiddelen waren vapam en kalkstikstof terwijl daarnaast de antibiotica streptomycine en agrimycine werden gebruikt.

De indeling der planten in groepen was als volgt:

a. de planten zonder woekeringen of scheuren
b. planten met scheuren
c. planten met weefselwoekeringen
d. planten die opzettelijk verwond werden door afbreken van de weefselwoekeringen.

De verkregen resultaten, die uiteraard door verder onderzoek zullen moeten worden bevestigd zijn in het kort als volgt samen te vatten.

Op het eerste bedrijf bedroeg de uitval 27 %; op het tweede bedrijf gingen 34 % van de planten verloren en op het derde bedrijf 46 %. Wat betreft de andere bij de proef betrokken factoren zijn de resultaten, als gemiddelde van de 3 bedrijven samengevat in tabel 12.

Insektenbestrijding door middel van pathogene bacteriën

Het zoeken naar een methode om nauwkeurig de lethale dosis van een bepaald preparaat te kunnen bepalen heeft nog geen succes gehad. De verklaring hiervoor moet worden gezocht in het feit, dat de bacteriën niet homogeen over het preparaat zijn verdeeld, maar als agglomeraties vermengd met een draagstof. De hoeveelheid bacteriën die het dier binnenkrijgt behoeft dus niet evenredig te zijn met de opgenomen hoeveelheid met bacteriën besmet voedsel. De dieren reageren op de bacteriën door met eten op te houden. Alleen de rupsen die een lethale dosis bacteriën hebben binnengekregen vóór zij hun eetlust verliezen zullen dus doodgaan.

Uit proeven waarbij slechts een geringe hoeveelheid bacteriën werd toegediend bleek, dat de bacteriën zich in de darm niet vermeerderen; er worden althans bij de rupsen geen ziekteverschijnselen geconstateerd. Een epidemische ziekte is dus van deze bacterie niet te verwachten.

Tabel 12. Invloed van grondbehandeling, plantbehandeling met antibiotica en de toestand van het uitgangsmateriaal op het verlies van planten (grondbehandeling op 30/4/1961, planten behandeld op 20/5/1961 en verliezen wekelijks bepaald tot 2/9/1961)
Influence of soil treatment, plant treatment with antibiotics and selection of plants on the percentage of wilt (soil treatment april 30, 1961, plants treated may 20, 1961, losses counted weekly until september 2nd, 1961)

Grondbehandeling *Soil treatment*	Planten gedompeld in *Plants submerged in*	Moerplanten gaaf *Plants without cracks and calluses*	Moerplanten met scheuren *Plants with cracks*	Moerplanten met weefselwoekeringen *Plants with calluses*	Moerplanten verwond *Plants intentionally wounded*	Gemiddeld *Average*
	Streptomycine	22	47	19	53	
Vapam	Agrimycine	33	39	22	58	
	Onbehandeld/*untreated*	20	36	19	42	
	Gemiddeld/*average*	25	41	20	51	34
	Streptomycine	5,5	30	30	50	
CaNCN	Agrimycine	11,0	30	22	47	
	Onbehandeld/*untreated*	2,8	33	11	44,5	
	Gemiddeld/*average*	6,4	31	21	47	26
	Streptomycine	17	56	47	64	
Onbehandeld	Agrimycine	31	69	33	53	
Untreated	Onbehandeld/*untreated*	33	61	33	72	
	Gemiddeld/*average*	27	62	38	63	48
	Streptomycine	15	44	32	56	37
Gemiddeld	Agrimycine	25	46	26	53	37,5
Average	Onbehandeld/*untreated*	19	43	21	53	34
	Gemiddeld/*average*	19,7	45	26		

Ontwikkeling van de methodiek ter determinatie van bacteriën met behulp van bacteriofagen (project 1-12-5, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

De methodiek, die berust op het aantonen van vermeerdering van soortspecifieke fagen in plantmateriaal besmet met de desbetreffende bacterie, werd dit jaar met succes uitgevoerd op vruchtboomtakkankers veroorzaakt door *Pseudomonas mors prunorum*. Het probleem hierbij is het verkrijgen van soort- of stamspecifieke fagen. Deze kunnen alleen geïsoleerd worden uit grond of materiaal waarin de desbetreffende bacterie in groot aantal vrijlevend aanwezig is. *Ps. mors prunorum*-fagen, geïsoleerd uit een kersenboomgaard die vrij ernstig was aangetast door *Pseudomonas mors prunorum*, bleken vrij soortspecifiek te zijn (fig. 7).

Pseudomonas syringae-fagen uit dezelfde boomgaard geïsoleerd waren dat echter niet omdat deze bacterie te weinig voorkwam. Fagen, die met behulp van *Pseudomonas lachrymans* uit een ernstig aangetast augurkenveld werden geïsoleerd waren evenmin soortspecifiek, omdat de bacterie slechts kort vrij in de grond in leven blijft.

Een derde groep fagen behorende bij de *Erwinia*-soorten wordt op specificiteit onderzocht.

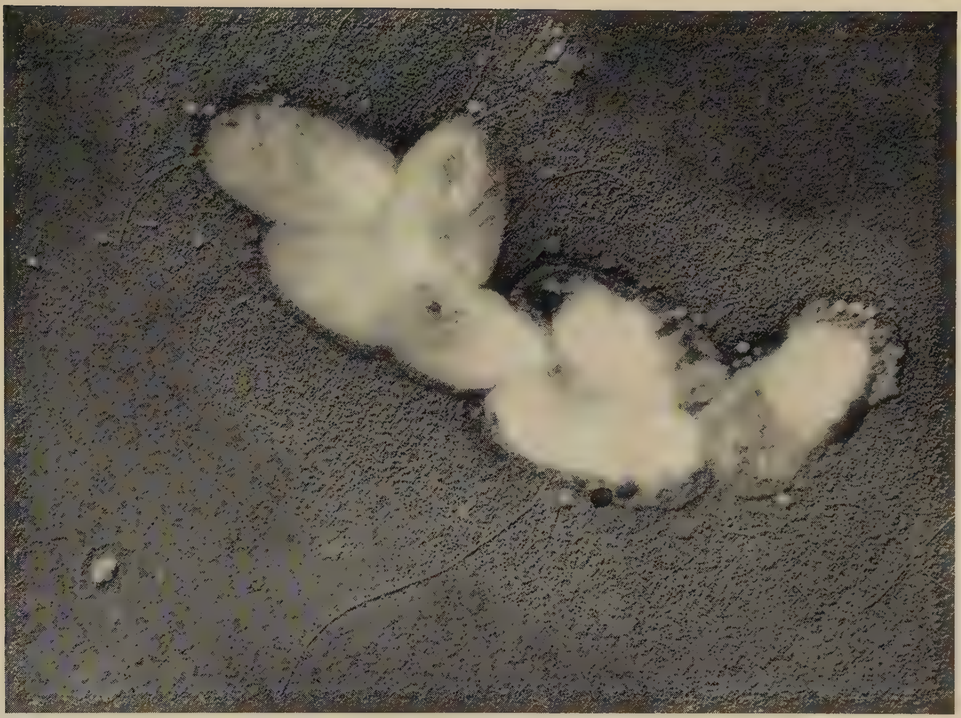


FIG. 7. *Pseudomonas mors prunorum* met bacteriofagen. Links onder: vier bacteriofagen met staarten. Bij de rechtse bacterie komen de bacteriofagen naar buiten (Vergroting 18000 ×).
Pseudomonas mors prunorum *with bacteriophages. Left below: four bacteriophages with tails. The bacterium on the right shows a burst side (Magnification × 18000).*

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE ENTOMOLOGISCHE AFDELING

door Dr. H. J. DE FLUITER

Algemeen

De bladluizenkweek (Mej. A. C. ZEEGERS)

Alhoewel de bladluizen-kweek aanvankelijk bevredigend verliep, leverde het optreden van parasitaire schimmels, een verschijnsel, dat ook in het veld in opvallende mate voorkwam in de zomermaanden, en vooral in augustus en september zeer veel moeilijkheden op. Zwarte boneluizen *(Aphis fabae)*, verzameld in juni, bleken volgens determinatie van het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn aangetast te zijn door de schimmel *Entomophthora aphidis* HOFFMAN. Voor verschillende doeleinden werd met het kweken van 13 soorten bladluizen begonnen.

Onderzoek naar de vectoren van het nieuwe Y-virus van de aardappel (Mej. A. C. ZEEGERS)

Dit onderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van de heer D. HILLE RIS LAMBERS. Ten behoeve van de infectieproeven werd een kweek van de volgende bladluissoorten aangelegd: *Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* F., *Brachycaudus helichrysi* KALT., *Hyperomyzus lactucae L.*, *Capitophorus hippophaes* WLK., *Cryptomyzus galeopsidis* KALT., *Aulacorthum (Neomyzus) circumflexus* BUCKT., *Myzus persicae* SULZ., *Aphis fabae* SCOP. en *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland op cultuurgewassen schadelijk optredende galmuggen (project 3-8-1, W. NIJVELDT).

Het vervaardigen van microscopische preparaten van economisch belangrijke galmuggen vond regelmatig voortgang. Er werden enkele voor de Nederlandse fauna nieuwe galmugsoorten gevonden. Op verzoek van professor D. ROBERTI en professor A. SERVADEI (Italië), dr. P. STARIJ (Tsjecho-Slowakije), dr. M. INOYE en dr. SASAKAWA (Japan), mr. J. PARNELL (Engeland) en voor mad. D. JARRY (Frankrijk) werden determinaties verricht. De uitwisseling van materiaal met dr. B. MAMAJEV (Rusland) had ook dit jaar plaats. Miss P. GROVER (India) ontving inlichtingen inzake de beschrijvingen van bepaalde galmuggeslachten. De resultaten van een onderzoek naar de biologie en de systematiek van op rode en witte klaver levende galmugsoorten zijn tot een manuscript verwerkt. In de omgeving van Vught veroorzaakte *Dasyneura acercrispans* KIEFF. in een boomkwekerij grote schade door de groei in enige percelen *Acer campestre* L. ernstig te belemmeren. Van deze galmug werd materiaal verzameld.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende tripsen (project 3-4-7, Dr. C. J. H. FRANSSEN en W. MANTEL)

Een onderzoek naar de levenswijze en de economische betekenis van de in graangewassen levende blaaspoten is slechts mogelijk, indien de soorten in het gewas van elkander zijn te onderscheiden. Dit is in het afgelopen jaar grotendeels mogelijk gebleken: bijna alle in graangewassen voorkomende blaaspoten zijn thans met vrij grote zekerheid te velde te identificeren.

Nederland is wat de blaaspoten betreft thans voor een groot gedeelte geïnventariseerd.

Een naamlijst van de thans in Nederland voorkomende soorten – 108 in totaal – is ter publikatie aangeboden aan de redactie van het Tijdschrift voor Entomologie. Er zijn echter inmiddels weer een aantal voor Nederland nieuwe soorten gevonden; zij werden grotendeels verzameld door de heer P. van Uden (I.P.O.).

In verband met de harmonische bestrijding van insektenplagen werd bij het inventariseren veel aandacht besteed aan de predatoren onder de blaaspoten. Zij behoren voornamelijk tot het geslacht *Aeolothrips*, waarvan de soorten moeilijk zijn te onderscheiden. Van dit geslacht werden tot nu toe acht vertegenwoordigers aangetroffen. Bepaalde fytofage soorten kunnen echter onder bepaalde omstandigheden ook carnivoor zijn.

Tripsen kunnen tevens een rol spelen als overbrengers van virusziekten; zoals bijv. *Thrips tabaci* Lind. en *Frankliniella*-soorten.

Het onderzoek leverde ook aanwijzingen op omtrent de biotopen en plantenassociaties waarin de voor graangewassen schadelijke blaaspoten bij voorkeur leven en overwinteren.

Voor het I.V.T. werd een voor leliebollen schadelijke blaaspoot op naam gebracht; het bleek *Liothrips vaneeckie* Priesner te zijn, een tripssoort, die ondergronds leeft. De door ons aangeraden bestrijdingswijze, nl. het onderdompelen van de leliebollen in parathion, was afdoende.

Ook voor het I.T.B.O.N. zijn verscheidene tripsen gedetermineerd.

De contacten met buitenlandse specialisten werden verstevigd en uitgebreid. De voormalige trips-specialist, dr. J. Doeksen, droeg zijn gehele verzameling tripsen met bijbehorende literatuur aan het I.P.O. over.

TUINBOUWGEWASSEN

Fruitteeltgewassen

Aardbei

Bestrijding der aardbeivirussen door bestrijding van de aardbeiknotshaarluis Pentatrichopus fragaefolii Cock. (project 3-2-1, Dr. H. J. de Fluiter)

De veldproef te Sanoer bij Wageningen, in 1957 opgezet met twee virusvrije en drie viruszieke rassen, is in 1961 afgesloten. Dit jaar werd in dit proefveld in het geheel geen bestrijding uitgevoerd. Het gevolg was duidelijk zichtbaar. De aardbeiknotshaarluis begon in de loop van juni in het gehele proefveld algemeen op te treden. De aantasting nam echter pas in de tweede helft van juli, doch vooral in augustus en de eerste helft van september sterk toe. Het ras Madame Moutôt was weer het sterkst aangetast en daarna volgde het ras Climax; in de rassen Deutsch Evern, Ober Schlesiën en Jucunda was de aantasting duidelijk minder.

In de vakken, beplant met virusziek materiaal, werden in de loop van het jaar vrijwel alle indicatorplanten met virus besmet. In de in 1957 met virusvrij materiaal beplante vakken komen daarentegen nog steeds vrij veel gezonde indicatorplanten voor, ook in die vakken, waarin vanaf het begin van de proef geen luizenbestrijding heeft plaats gehad. Het aantal zieke indicatorplanten in deze laatste vakken is echter groter dan dat in de vakken, waarin tot 1961 steeds een bestrijding van de aardbeiknotsluis heeft plaats gevonden. De resultaten van de laatste toetsing op besmetting met virus van de cultuuraardbeiplanten uit de verschillende proefvakken zijn nog niet bekend. Uit voorgaande toetsingen bleek echter reeds, dat het aantal viruszieke planten in de

vakken, die met virusvrij materiaal werden beplant, toeneemt. Het grootste aantal kwam voor in de vakken, waarin nooit een bladluisbestrijding was uitgevoerd.

Appel

Onderzoek naar de mogelijkheden van een gecombineerde chemische en biologische bestrijding van plagen in boomgaarden (project 3-1-4, Dr. H. H. EVENHUIS: bladluizen; project 3-5-12, Drs. D. J. DE JONG: Tortriciden; project 3-10-8, M. VAN DE VRIE: fruitspintmijt)

A. *Proefboomgaard Thedinghsweert bij Tiel* (project Dr. H. H. EVENHUIS en M. VAN DE VRIE)

Algemeen

De proef, waarin de invloed van een normaal bespuitingsschema (N) en van een gewijzigd schema (G) (zie jaarverslag 1959, p. 31) worden vergeleken, vond ook dit jaar voortgang.

Op verzoek van de eigenaar kreeg weer een groot gedeelte van de boomgaard een „biologisch-dynamische" behandeling (BD) (zie jaarverslag 1960, p. 21).

In elk van de op verschillende manieren behandelde gedeelten zijn weer op dezelfde proefbomen als het vorig jaar kwantitatieve bepalingen verricht omtrent de aantasting door schadelijke dieren, vooral bladluizen en bladrollers, en over het optreden van parasieten en roofvijanden van deze schadelijke dieren. In tabel 13 is het schema van de verschillende bespuitingsdata en bestrijdingsmiddelen voor de gedeelten N en G vermeld. Het grootste aantal bespuitingen werd uitgevoerd met fungiciden tegen schurft en meeldauw.

De bladrollers

Bladrollerrupsen bleken, zowel in vak N als in vak G bij het begin van het seizoen veel talrijker te zijn dan het vorige jaar. Het was derhalve noodzakelijk om in vak G op 8 april met het vrij selectief werkende middel Thiodan en in vak N op 13 april met parathion te spuiten.

Een controle wees uit, dat de bladrollerrupsen daardoor wel sterk in aantal gereduceerd, doch, vooral in vak G, niet geheel opgeruimd werden. Een kernpolyedervirus tastte in juni de bladrollerrupsen in ernstige mate aan. Deze ziekte reduceerde het aantal rupsen zodanig, dat in vak G op 21 juni op 200 loten slechts één eispiegel en één pop van bladrollers te vinden waren. Daarna nam de bladrollerpopulatie echter weer vrij sterk toe; het was daardoor noodzakelijk later weer tot spuiten over te gaan. In vak N werd in de zomer nog tweemaal met DDT en éénmaal met Gusathion gespoten; in vak G werd daarentegen in juli driemaal met een preparaat van *Bacillus thuringiensis* gespoten. Daar de werking van dit preparaat tegen de bladrollers beslist niet afdoende was, was het nodig om begin september nog met het veel minder selectief werkende middel Sevin te spuiten om ernstige schade te voorkomen.

Tellingen van de rupsen en de beschadigde vruchten gedurende de zomer uitgevoerd, gaven een indruk van de bladrolleraantasting. Het percentage aangetaste vruchten aan de bomen varieerde tussen begin juli en eind september in vak N van 0 tot 0,5, in vak G van 1 tot 3,5. De aantasting bedroeg bij de geoogste vruchten op 3 en 4 oktober in vak N evenwel ongeveer 5% en in vak G ongeveer 15%. Dit grote verschil in aantasting tussen de geoogste vruchten en die aan de boom moet vooral worden toegeschreven aan het feit, dat de bladrolleraantasting in de regel boven in de bomen veel groter

TABEL 13. Bespuitingsschema's in de proefboomgaard Thedinghsweert, 1961
Spray schemes in the experimental orchard Thedinghsweert, 1961

Datum van bespuiting *Date of spraying*	Normaal behandeld (N) *Normal scheme*	Gewijzigd behandeld (G) *Modified scheme*
23 maart	captan	captan
4 april	captan	captan
8 april	–	Thiodan
13 april	captan + Karathane	–
13 april	parathion	–
20 april	captan	captan + no. 4964[1])
29 april	thiram + Karathane	captan + no. 4964
29 april	tetrasul (Animert)	–
1 mei	–	chloorbenside
12 mei	thiram + Karathane	captan + no. 4964
17 mei	demeton-S-methyl	chloorbenside
23 mei	thiram + Karathane	captan + no. 4964
2 juni	thiram + Karathane	captan + no. 4964
14 juni	thiram + Karathane	captan + no. 4964
26 juni	thiram + Karathane	captan + no. 4964
28 juni	DDT	ryanicide
3 juli	thiram + Karathane	captan + no. 4964
8 juli	–	Bacillus thuringiensis
10 juli	thiram + Karathane	captan + no. 4964
18 juli	DDT	Bacillus thuringiensis
21 juli	thiram + Karathane	captan + no. 4964
27 juli	Gusathion	Bacillus thuringiensis
31 juli	thiram + Karathane	captan + no. 4964
12 augustus	thiram + Karathane	captan + no. 4964
18 augustus	thiram + Karathane	captan + no. 4964
9 september	–	isolan m.o.
22 september	–	N-methyl naftylcarbamaat (Sevin)

[1]) 6-methyl-chinoxaline-2,3-dithiolcarbonaat.

is dan beneden tot op reikhoogte, op welke hoogte de bepalingen gedurende de zomer plaats vonden.

Het fruitmotje

Dit insekt ontwikkelde zich niet tot een ernstige plaag; in vak N werd op 28 juni met DDT, in vak G op die datum met het selectiever werkende ryanicide gespoten.

De bladluizen

De appel-grasluis, *Rhopalosiphum insertum* (WLK.) kwam aanvankelijk het meest voor. Vóór het einde van mei migreerde deze soort echter uit vak BD naar grassen. De roze appelluis, *Dysaphis plantaginea* (PASS.), was in veel geringer aantal aanwezig dan het vorige jaar; na eind juni ging deze bladluis op weegbree over.

De groene appeltakluis, *Aphis pomi* GEER, was na eind mei verdwenen. Van deze soort werden vaak kleine kolonies waargenomen, die uit één gevleugeld, levendbarend wijfje met enkele jonge luizen bestonden. Deze wijfjes waren kennelijk afkomstig van andere voedselplanten, b.v. *Crataegus*. Er bestaat gegronde aanleiding om aan te nemen dat deze soort zo goed als niet op oude of vrij oude appelbomen als ei overwintert maar daar gedurende het zomerseizoen steeds van elders komt aanvliegen.

Door een bespuiting in vak N met parathion op 13 april en met demethon-S-methyl

op 17 mei en in vak G met Thiodan op 8 april waren de appel-grasluis en de roze appelluis in deze gedeelten gedurende het zomerseizoen niet meer aanwezig. Waarnemingen over deze bladluizen konden derhalve alleen in vak BD worden verricht; ook hier waren zij echter, waarschijnlijk mede ten gevolge van de ongunstige voedingstoestand van de bomen in dit perceel, slechts in gering aantal aanwezig.

Parasitering

Mede door het onderzoek van mevr. drs. J. M. DEKHUYZEN-MAASLAND en mevr. M. J. HEYLIGERS-KNOPPE werd de verhouding van de drie belangrijkste soorten bladluizen tot hun parasieten opgehelderd. De voornaamste parasiet van *Rhopalosiphum insertum* bleek een nog niet nader gedetermineerde *Diaeretiella-soort* te zijn; die van *Dysaphis plantaginea* was *Ephedrus pulchellus* STELFOX; die van *Aphis pomi Trioxys angelicae* (HALIDAY). Deze parasieten zijn ten opzichte van hun waarddieren op appel vrij specifiek, wat o.a. bij infectieproeven tot uiting kwam. *Diaeretiella sp.* bleek ook als parasiet van *Dysaphis plantaginea* te kunnen optreden, hoewel deze bladluis waarschijnlijk geen normale gastheer voor de parasiet is. Ook werd een enkele maal *Ephedrus pulchellus* uit een gemummificeerd exemplaar van *Aphis pomi*, afkomstig van appel uit Gronsveld (Limburg), opgekweekt.

Hyperparasieten werden vooral later in het seizoen in grote getale uit bladluismummies opgekweekt. Zij behoorden tot verschillende families (*Hymenoptera: Ceraphrionidae*, *Cynipidae* en *Chalcididae* s.l.). Eén soort, nl. *Asaphes vulgaris* WLK. (*Miscogasteridae*), is in sterke mate polyfaag; en wordt in de literatuur als hyperparasiet van vele bladluizen vermeld.

Het percentage parasitering van de verschillende bladluizen van appel werd in de regel bepaald door 100 levende, niet zichtbaar geparasiteerde luizen onder de binoculaire microscoop te ontleden. Eieren van de parasieten waren zeer moeilijk in de luizen te vinden, daarom zijn deze buiten beschouwing gelaten en werd alleen op de larven gelet. In het begin van het seizoen werd steeds een geringe parasitering waargenomen, maar deze steeg in de regel snel. Behalve in de boomgaard Thedingshweert zijn ook bladluismonsters genomen in de appelboomgaard van het I.P.O. te Wageningen.

Van *Rhopalosiphum insertum* was de parasitering in Thedinghsweert op 4 mei 2%, op 12 mei 36%, maar op 18 mei 0%; de bladluis migreerde spoedig hierna naar grassen. Van *Dysaphis plantaginea* was het percentage parasitering op Thedinghsweert als volgt:

op 4 mei 20, op 12 mei 39, op 18 mei 30, op 1 juni 0, op 8 juni 58 en op 15 juni 76. De parasitering van *Aphis pomi* te Wageningen en de hyperparasitering door een *Charips sp.* (*Cynipidae*) zijn in figuur 8 weergegeven.

In augustus begon te Thedinghsweert de aantasting door de appelbloedluis, *Eriosoma lanigerum* (HAUSM.), in vak G sterk toe te nemen, en op 9 september moest zelfs een bespuiting met isolan tegen dit insekt worden uitgevoerd. Deze had evenwel geen volledige uitroeiing tot gevolg. Zowel in vak G als in vak BD werd op 13 september een monster van 125 gemummificeerde bloedluizen, beparasiteerd door *Aphelinus mali* (HALD.), verzameld. Uit het monster van het eerste vak (G) zijn 74 sluipwespjes en uit dat van vak BD 60 sluipwespjes opgekweekt. Er was dus geen invloed van de bespuiting op het uitkomen van de sluipwespjes waar te nemen. Omstreeks midden september was reeds 16% van de larven van *Aphelinus mali* binnen de gemummificeerde luizen in diapauze gegaan.

Ook door afkloppen van de proefbomen werd dit jaar weer getracht om een inzicht te krijgen in het effect van de beide bespuitingsschema's op de roofvijanden en para-

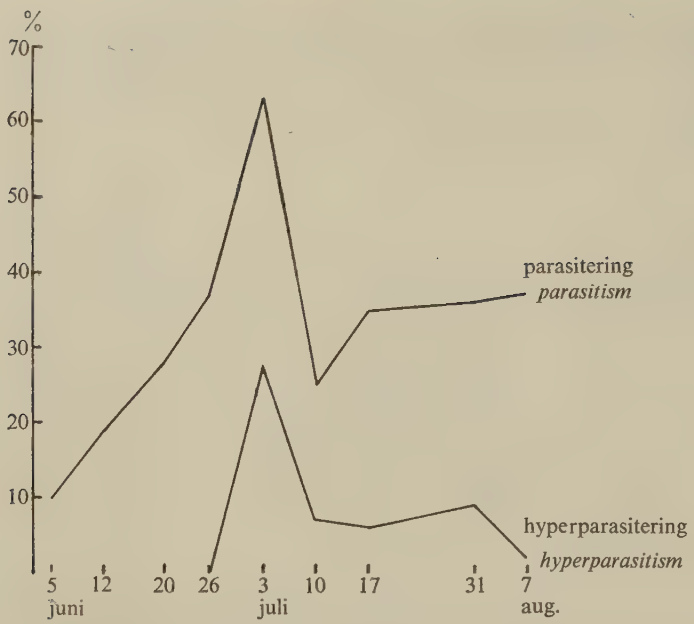


FIG. 8.
Wageningen, 1961, I.P.O.-boomgaard. Verloop van de parasitering van *Aphis pomi* door *Trioxys angelicae* en van de hyperparasitering door *Charips sp.*
Wageningen, 1961, Apple orchards of the I.P.O. Course of parasitism of Aphis pomi *by* Trioxys angelicae *and of hyperparasitism by* Charips sp.

sieten van de schadelijke dieren van appel. Het afkloppen van de 20 proefbomen nam in de regel een hele morgen of een hele middag in beslag. In die tijd kunnen de weersgesteldheden, in het bijzonder wat betreft temperatuur, regenval en windkracht, sterk veranderen en dit kan de hoeveelheid gevangen dieren weer sterk beïnvloeden.

Ook de beoordeling of een gevangen dier een vijand is van een schadelijk dier op appel is veelal moeilijk omdat onze huidige kennis hieromtrent nog ontoereikend is.

Tabel 14 geeft het aantal in de loop van het seizoen afgeklopte „nuttige" dieren voor de verschillende gedeelten weer. Omdat in vak BD slechts vier proefbomen zijn tegen acht in elk van de beide andere gedeelten moeten de getallen voor vak BD met de factor 2 worden vermenigvuldigd om ze vergelijkbaar te maken met die van vak N en vak G. Uit tabel 14 blijkt, dat het aantal nuttige dieren in de loop van het seizoen in alle drie gedeelten een neiging tot stijgen vertoont. Het aantal in vak BD is opmerkelijk groter dan dat in de vakken N en G. Tussen deze beide laatste gedeelten bestaat van mei tot en met juli geen duidelijk verschil. Het aantal op 6 oktober gevangen „nuttige" dieren was bijzonder groot; dit betrof vooral *Cyrtogaster vulgaris* (WLK.) *(Hym-*

TABEL 14. Aantallen van de proefbomen afgeklopte „nuttige" dieren van appel. Thedinghsweert, 1961
Numbers of useful insects, tapped from the experimental apple trees. Thedinghsweert 1961

Datum van afkloppen *Date of tapping*	Vak N *normally sprayed part*	Vak G *modified sprayed part*	Vak BD *„biological-dynamic" treated part*
26 april	6	30	2 × 16 = 32
25 mei	5	8	2 × 40 = 80
21 juni	13	12	2 × 48 = 96
27 juli	6	17	2 × 58 = 116
23 augustus	51	154	2 × 107 = 214
6 oktober	223	268	2 × 251 = 502

menoptera, Chalcididae s.l.), een bekende parasiet van de fritvlieg, *Oscinella frit* (L.), in de percelen N en G. In vak BD, waar zeer weinig individuen van *Cyrtogaster vulgaris* werden gevangen, bestond het grote aantal in oktober gevangen nuttige dieren vooral uit echte spinnen (*Araneida*), die ook op de overige data in vak BD in opmerkelijk groter aantal werden gevangen dan in de vakken N en G. Om de bruikbaarheid van de klopmethode beter te kunnen beoordelen probeerden we zo veel mogelijk van de fytofage dieren op te kweken. Op deze manier werden ook vele parasieten van de fytofage dieren verkregen. Zo bleek *Sympiesis sericeicornis* (NEES) (*Hymenoptera, Eulophidae*) een algemeen voorkomende parasiet van de bladmineerder *Lithocolletis blancardella* (L.) (*Lepidoptera, Gracilariidae*) te zijn.

Bij dit afkloppen werd dit insekt evenwel sporadisch aangetroffen; hieruit blijkt, dat de klopmethode geen juist kwantitatief beeld geeft van de fauna van de appelboomgaard. Deze bemonsteringsmethode dient daarom aan een verder kritisch onderzoek te worden onderworpen.

De fruitspintmijt (Metatetranychus ulmi KOCH)

Een zeer effectieve bestrijding van de fruitspintmijt werd verkregen met behulp van chloorbenside en regelmatige bespuitingen met een meeldauwbestrijdingsmiddel, in dit geval Bayer 4964. Gedurende het gehele seizoen was in beide duplo's van perceel N en perceel G de populatiedichtheid van deze mijt zeer laag. Roofmijten werden in geen van beide percelen aangetroffen.

Door de zware mijtaantastingen in 1960 was de gezondheidstoestand van het blad sterk achteruitgegaan. Dit had tot gevolg, dat in de nazomer van 1960 in het vak BD zeer weinig wintereieren werden gelegd. Hieruit ontwikkelde zich in het voorjaar van 1961 slechts een kleine populatie, die ook gedurende vrijwel de gehele zomer klein bleef. Roofmijten waren in dit perceel wel aanwezig, hoewel nog niet in grote getale.

De bladkleur van de bomen was in vak BD in 1961 opvallend lichter dan die in de percelen N en G; het ontbreken van een stikstofbemesting is hiervan vermoedelijk de oorzaak geweest.

In laboratoriumproeven werd de eiproduktie vergeleken van mijten gekweekt op blad uit perceel BD en mijten gekweekt op bladeren uit perceel N. Hierbij werd gebruik gemaakt van de schijfjesmethode.

De mijten, welke op deze bladeren werden gekweekt, waren afkomstig uit het perceel N van de „Albertinehoeve" (zie p. 65) en uit een geheel verwaarloosd perceel.

Elke serie werd ingezet met 200 mijten; na 16 dagen was in alle series nog ongeveer 50% van alle mijten in leven en de sterfte was in de series ongeveer gelijk. Een invloed van de voedselkwaliteit van het blad op de eiproduktie werd niet waargenomen. Wel bleek de herkomst van de mijten van grote betekenis te zijn. Dit zou het gevolg kunnen zijn van een verschil in voedselsituatie tijdens de ontwikkeling van de mijten in perceel N en het verwaarloosde perceel. Van alle percelen werden bladmonsters verzameld voor een N-analyse. De resultaten van deze analyse zijn nog niet bekend.

Vermeldenswaard is nog dat op alle bomen in het perceel BD een grote populatie van *Tydeus sp.* en een *Eriophyide* (vermoedelijk *Vasates schlechtendahli*) voorkwam.

Gedurende de nazomer nam de aantasting door *M. ulmi* in het proefcomplex iets toe; dit ging samen met een afneming van de *Tydeus sp.* en de *Eriophyide*. Het is niet bekend of tussen deze verschijnselen enig verband bestaat.

In het perceel BD werden vrij veel roofmijten verzameld, behorend tot de soorten: *Typhlodromus tiliae* OUDM., *T. tiliarum* OUDM., *T. longipilus* NESBITT, *T. brevispinus* KENNETT en twee soorten welke nog niet konden worden gedetermineerd.

TABEL 15. Schema van behandeling van de proefboomgaard "Albertinehoeve", 1961
Spray scheme in the experimental orchard "Albertinehoeve", 1961

Bestrijdingsdatum *Date of treatment*	Toegepaste middelen/*Chemicals applied* Normaal behandeld perceel (N) *Normal scheme*	Toegepaste middelen/*Chemicals applied* Gewijzigd behandeld perceel (G) *Modified scheme*
20 maart	DRB 0,25%	DRB 0,25%
29 ,,	DRB 0,25% + isolan–0,1%	DRB 0,25% + isolan–0,1%
4 april	TMTD–0,20% + Karathane–0,06%	TMTD–0,20% + Karathane–0,06%
10 ,,	TMTD–0,20% + Karathane–0,06% + parathion–0,12%	TMTD–0,20% + Karathane–0,06% + Biospor–0,2%
18 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
22 ,,		Thuricide (30B) 0,2%
26 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	Bayer 4964
2 mei	lindaan (14% vl.)–0,08%	schradan–0,12%
10 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
12 ,,		Thiodan–0,2%
17 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
24 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
31 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
7 juni	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
14 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
22 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
28 ,,	TMTD–0,125% + Karathane–0,06% + diazinon–0,12%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
17 juli	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%	TMTD–0,125% + Karathane–0,06%
18 ,,		isolan–0,1%
23 augustus	TMTD–0,125%	TMTD–0,125%
28 ,,	parathion–0,06%	Thuricide (30B)–0,4%
13 september	diazinon–0,12%	Thuricide (30B)–0,4%

N.B.: alle middelen zijn „geneveld" tegen 500 l per ha in zgn. 5-voudige concentratie (t.o.v. 4000 l vloeistof per ha bij „spuiten")
all chemicals have been atomized in 5 × normal concentration in 500 l water/H.A.

B. Proefboomgaard „Albertinehoeve" bij Kloetinge (project Drs. D. J. DE JONG en M. VAN DE VRIE)

Ook in dit perceel wordt getracht een bespuitingsschema te ontwikkelen, waarbij de schadelijke organismen effectief bestreden en hun natuurlijke vijanden zoveel mogelijk gespaard worden. Drs. DE JONG verrichtte de waarnemingen over het optreden van de bladrollers, de fruitmot en de bladluizen, de heer M. VAN DE VRIE bestudeerde het populatieverloop van de fruitspintmijt en het optreden van de natuurlijke vijanden van deze mijt.

In tabel 15 vindt men het schema van de bespuitingen en de daarbij gebruikte bestrijdingsmiddelen.

In perceel G moesten tegen een aantal insekten verschillende bespuitingen worden uitgevoerd (zie tabel 15a).

TABEL 15a. Insekten, die in het G perceel moesten worden bestreden om schade te voorkomen
Insects which had to be controlled in the G plot to prevent damage

Insekt/*insect*	Tijd/*time*	Middel/*agent*
Dysaphis plantaginea (PASS.)	begin april	isolan
Eriosoma lanigerum HAUSM.	begin mei	schradan
Cacoecia rosana L.	april, begin mei	Thiodan
Adoxophyes reticulana HB.	april, eind aug., begin sept.	*Bac. thuringiensis*
Hoplocampa testudinea KLUG.	begin mei	schradan
Aphis pomi GEER	juli	isolan

Bladluizen

Dysaphis plantaginea kwam niet in zulke grote aantallen voor als in 1960. De populatie van *E. lanigerum* werd door het isolan en het schradan tot een zeer laag niveau teruggebracht. Pas in september nam de populatiedichtheid toe. Van *Aphis pomi* werden pas in juli vrij grote aantallen aangetroffen.

Appelzaagwesp (Hoplocampa testudinea)

Na de in 1960 opgetreden plaag werden preventieve bespuitingen tegen dit insekt uitgevoerd met schradan en later ook met Thiodan.

Bladrollers

Algemeen

De fruitmot *(Enarmonia pomonella* L.*)* is niet bestreden; zij was in 1961 vrijwel van geen betekenis. De heggebladroller werd zeer gevaarlijk voor de oogst, nadat grote aantallen rupsen uit de overwinterde eieren waren verschenen. De schade door dit insekt is echter zeer meegevallen. De meeste vruchtschade werd aangericht door de rupsen van de vruchtbladroller.

In april werden flinke aantallen rupsen van deze soort op de bomen aangetroffen, maar onder invloed van de bespuitingen met *Bac. thuringiensis* en *Thiodan* was de eerste vlucht in juni klein; de daaruit voortgekomen rupsen richtten in juli matige schade aan. Daarop volgde echter een grote tweede vlucht, waarna zich op de bomen een zeer grote rupsenpopulatie ontwikkelde, die ondanks de bespuitingen met *Bac. thuringiensis* van eind augustus – begin september toch vrij veel vruchten beschadigde.

Populatie onderzoek

De heggebladroller *Cacoecia rosana* en de vruchtbladroller *Adoxophyes reticulana* domineerden. De wisselende aantallen, die per boom werden aangetroffen, hielden zowel verband met de getroffen bestrijdingsmaatregelen als met de levenswijze en de jaarcyclus der verschillende soorten.

Parasitering

Ook dit jaar was de parasitering van de bladrollerrupsen in perceel G weer zeer klein en niet van betekenis voor de bestrijding.

Hoewel het bestrijdingsschema beslist niet minder selectief is geworden, blijkt de parasitering van de rupsen in de drie proefjaren niet te zijn toegenomen. Daarom is in 1961 meer aandacht besteed aan de eiparasieten.

In dit verband werden in augustus en september eiparasieten behorend tot het geslacht *Trichogramma* uitgezet. De parasitering van de eieren van *Adoxophyes reticulana* bleef beperkt tot de struiken, waar de sluipwespen werden uitgezet en de vlak ernaast staande. Ongeveer 50% van de eieren werd geparasiteerd.

Waarnemingen over de eiparasiet Trichogramma embryophagum cacoeciae

In de proeven werd gewerkt met het oecotype *pallida*, dat uniparentaal is. Het vermeerderde zich in het laboratorium op de eieren van *Adoxophyes reticulana*, *Enarmonia pomonella*, *Pandemis heparana*, *Cacoecia oporana*, *C. rosana* en *Orthosia incerta*. Door een speciale kweekmethode te gebruiken, waarbij de eieren van de graanmot (*Sitotroga cerealella*) als gastheer dienden, konden per dag soms 100.000 *Trichogramma*-wespjes worden verkregen. Met behulp van indicatorkaartjes met eieren van *Sitotroga*, die in de bomen werden aangebracht, werd de verspreiding van de parasiet in de boom en in de boomgaard onderzocht. Bovendien was het mogelijk op deze manier de invloed van het klimaat op de activiteit van de dieren te bestuderen.

Gevoeligheid van de eiparasiet voor verschillende fungiciden, acariciden en insecticiden

Uit proeven bleek, dat een zeer ongunstige invloed op de levensduur der wespjes hadden: 0,2% Thiodan, 0,1% Kelthane en 1,0% Afex; 0,06% Karathane en 0,1% isolan waren niet ongevaarlijk; 0,12% chlorocide leek zeer weinig toxisch en de bacteriepreparaten 0,2% Bakthane en 0,2% Thuricide 30-B zomede het fungicide 0,15% TMTD waren in het geheel niet schadelijk.

Veldproeven met pathogene microörganismen

Het veldonderzoek toonde aan, dat twee *Bacillus thuringiensis* preparaten in vijfvoudige concentratie naar rede van dosering van 500 l/ha geen effect hadden tegen de jonge rupsjes van de heggebladroller (*Cacoecia rosana*). Omstreeks 24 augustus en op 12 sept. werden de preparaten Thuricide 30-B in 0.1, 0.2, 0.4 en 0.8% concentratie en het preparaat Parasporin (sporetiter ca. 75 B) in 0.2 en 0.4% concentratie met een motorspuit verspoten tegen de rupsjes van de vruchtbladroller (*A. reticulana*). Tellingen van de rupsen op de scheuten en het % beschadigde vruchten bij de pluk toonden aan, dat alleen met de hoogste concentraties der beide produkten een bevredigend resultaat was bereikt.

Laboratoriumonderzoek met pathogenen

De rupsen van de voorjaarsuil *Orthosia incerta* bleken voor *Bac. thuringiensis* zeer gevoelig te zijn. Een polyedervirus van *Mamestra brassicae* doodde de rupsen van *Orthosia incerta* ook. Zieke rupsen van *Adoxophyes reticulana*, – verzameld in Zeeland – bleken door een kernpolyedervirus te zijn aangetast (det. Ir. M. B. PONSEN).

Fruitspint

Op alle rassen en op beide percelen, met uitzondering van de Perzikrode zomerappel op perceel N, is de bestrijding van de fruitspintmijt uitstekend geslaagd tot omstreeks half augustus of later. Dit vindt ten dele zijn oorzaak in de behandelingen met parathion en diazinon in perceel N en de behandeling met schradan in perceel G.

In beide percelen heeft ook de veelvuldige behandeling met Karathane de mijtenpopulatie op een laag niveau gehouden. Zodra echter deze behandelingen ophielden (de laatste bespuiting had plaats op 17 juli) begon de mijtenpopulatie zich sterk te ontwikkelen. Opvallend was dat op alle rassen – met uitzondering van de Golden Delicious – deze uitbreiding in het N-perceel vroeger begon en een hogere waarde bereikte dan in het G-perceel. Verder was het opmerkelijk dat vooral in het N-perceel, doch in mindere mate ook in het G-perceel, de aantasting in de toppen van de bomen begon. De bomen nu in het N-perceel zijn duidelijk groter dan in het G-perceel. Dit leidde tot de conclusie dat de vroegere en ernstiger aantasting in het N-perceel het gevolg moet zijn van de geringere bedekking van de bladeren in het N-perceel. Hierdoor kan ook worden verklaard dat de Perzikrode Zomerappel in het N-perceel reeds eind juli-begin augustus een toeneming van de mijtaantasting te zien gaf. De mate van aantasting was echter van dien aard dat voor de oogst en voor de knopzetting van het volgend jaar geen nadelige gevolgen verwacht behoefden te worden.

In de proefboomgaard „Albertinehoeve" blijken roofmijten tot nu toe uiterst zelden voor te komen. Dit kan onder andere de volgende oorzaken hebben: óf er zijn in de omgeving niet voldoende roofmijten aanwezig om zich ook in dit perceel te vestigen, óf de mijten vestigen zich er wel maar kunnen zich door de veelvuldige bespuitingen er niet handhaven. Om dit te onderzoeken werden op 3 juli op drie bomen 400 bladeren met spintmijten en roofmijten, afkomstig uit een niet gespoten perceel (Leverendael) aangebracht.

Tellingen na 2, 4, 8 en 12 dagen toonden aan, dat de roofmijten zich hier hadden gevestigd. De bespuiting met Karathane op 17 juli vernietigde echter een zeer groot deel van deze overgebrachte roofmijten. De behandeling met diazinon op 28 juni ruimde in het perceel N het restant op; in het perceel G bleef een klein gedeelte van de roofmijten in leven.

Deze resultaten tonen aan dat de bespuitingen met Karathane in de boomgaard „Albertinehoeve" een ernstige belemmering vormen voor de ontwikkeling van de roofmijtenpopulatie. Het bleek verder dat de roofmijten bij voorkeur de kunstmatige overwinteringsplaatsen (jute stroken) opzoeken. Door dergelijke stroken vroeg in het voorjaar over te brengen kan men ook een flink aantal roofmijten overplanten. Verder is het mogelijk de bespuitingen met Karathane op kleine schaal te vervangen door behandelingen met Wepsyn, een fosforester die werkzaam is tegen meeldauw maar weinig invloed uitoefent op de roofmijten (zie ook blz. 73).

Resistentie van de fruitspintmijt (Metatetranychus ulmi Koch*)* tegen *bestrijdingsmiddelen* (project 3-10-7, M. van de Vrie)

Algemeen

In de praktijk is het verschijnsel van resistentie tegen organische fosforverbindingen nu zo algemeen geworden dat op vrijwel geen enkel intensief bespoten bedrijf met deze middelen nog een voldoende bestrijding kan worden verkregen. Resistentie tegen ovolarviciden komt in Z.W. Nederland veel minder algemeen voor, en resistentie tegen Kelthane werd in de praktijk nog niet waargenomen.

Het is gebleken dat een aantal nieuwe middelen ter bestrijding van appelmeeldauw ook een acaricide werking bezit. Het betreft hier de middelen Eradex, Acricid en 4964 (een 0-analoog van Eradex). De veelvuldige toepassing van deze middelen maakt het mogelijk de mijtenpopulatie gedurende de zomermaanden op zó een laag niveau te houden dat een speciale behandeling met acariciden achterwege kan blijven.

Organische fosforverbindingen

Door middel van een laboratoriumproef werd nagegaan hoe lang resistentie tegen fosforesters in een populatie aanwezig kan blijven nadat de behandeling met deze middelen is gestaakt. Het onderzoek had plaats met mijten uit een perceel waarin reeds in 1957 resistentie tegen organische fosforverbindingen werd waargenomen en sindsdien deze middelen niet meer waren toegepast. In deze proef werd het middel diazinon in 0.05, 0.1, 0.2 en 0.5%-ige concentratie verspoten. Het bleek dat de resistentiegraad gedurende ± 20 generaties geen enkele wijziging had ondergaan. Na 1957 waren in dit perceel ovolarviciden en Kelthane ter bestrijding van de mijten gebezigd.

De resultaten van deze middelen doen vermoeden dat de gevoeligheid hiervoor nog normaal is.

Ovolarviciden

In enkele gevallen werd in de praktijk ook hiertegen resistentie aangetoond.

Laboratoriumproeven met ovolarviciden vragen een zeer speciale methodiek waarbij men het effect op de zomereieren en op larven gescheiden moet kunnen nagaan. Deze methode is nog niet ontwikkeld.

In veldproeven bleek dat alleen Kelthane 0.125%, Thedion 0.05% en Animert 0.05% nog een goede werking hadden. De aantallen mijten die na behandeling met de middelen Fenson 0.05% en chloorbenside 0.1% nog werden aangetroffen, waren vergelijkbaar met die in het object onbehandeld. Hieruit kan worden geconcludeerd dat Animert en Thedion een iets afzonderlijke plaats onder de ovolarviciden innemen. In enkele andere proeven bleek echter dat ook de toepassing van deze twee middelen niet meer afdoende was. Vermoedelijk bestaat hier een verband tussen de mate van resistentie en de werking van Animert en Thedion, maar gezien de moeilijkheden met de toetsing van de ovolarviciden in het laboratorium, kan een uitspraak hier nog niet met zekerheid worden gedaan.

Toetsing van nieuwe middelen

In laboratoriumproeven gaf Zectran (4-dimethylamino-3, 5 xylyl-methylcarbamaat) toegepast tegen mijten uit een sterk fosforesterresistente stam nog goede resultaten. Het bleek zowel mijt- als eidodende eigenschappen te bezitten. Bayer no. 4964 (0-analoog van Eradex met werking tegen appelmeeldauw) vertoonde zowel tegen fosfor-

resistente als tegen ovolarvicidenresistente mijten een goede werking. Eidodende werking werd niet waargenomen.

Bayer no. 5095 gaf slechte, Bayer no. 5096 daarentegen goede resultaten tegen fosforesterresistente mijten. Een eidodende werking was ook hier niet waarneembaar.

Verdugt no. 38 S en 38 U bleken beide een goede werking tegen fosforresterresistente stammen te bezitten.

De resultaten van de laboratoriumproeven met Zectran en 4964 werden in veldproeven bevestigd.

De acaricide werking van enkele meeldauwfungiciden

In een proef van Ir. G. S. Roosje, over de fungicide en de neveninvloeden van verschillende meeldauwbestrijdingsmiddelen werden de acaricide eigenschappen van Karathane, Acricid, Wepsyn en 4964 onderzocht. De gehele proef werd in drievoud opgezet met de rassen Golden Delicious, Jonathan en Yellow Transparant. Alle middelen werden zowel met captan als met TMTD (tegen appelschurft) gecombineerd verspoten. Een spinttelling vond plaats op 29/5/1961, een datum waarop vrijwel alle wintereieren waren uitgekomen. De bespuitingen tegen appelmeeldauw waren op dit moment zesmaal uitgevoerd.

Op 10 mei is in plaats van met het middel 4964 met Karathane gespoten, daar Bayer 4964 op dit moment niet beschikbaar was. Daarna zijn de bespuitingen volgens schema voortgezet. Op de rassen Jonathan en Yellow Transparant werden gelijkwaardige resultaten bereikt.

Het bleek dat de behandelingen met 4964 de beste resultaten hebben opgeleverd, daarna volgde Acricid. Karathane had een duidelijk minder goed effect. Wepsyn bezat niet de geringste werking tegen de fruitspintmijt. Dit is opmerkelijk, aangezien de werkzame stof van dit middel een organische fosforverbinding is.

Verder bleek dat ook TMTD enige werking tegen de fruitspintmijt bezit.

Na de telling van 29/5 zijn de Wepsyn- en blanco-percelen op 5/6 behandeld met 0,15% Kelthane . De andere percelen werden met de oorspronkelijke middelen verder behandeld.

Op 14/7 is nogmaals een telling uitgevoerd. Er waren toen sinds de vorige telling zeven behandelingen uitgevoerd.

De verschillen in werking tussen de fungiciden bleken zeer gering te zijn. In het Wepsyn object had de Kelthane behandeling de aantasting wel zeer sterk gereduceerd, doch nog niet geheel opgeruimd. De volgorde van afnemende werkzaamheid der middelen was: 4964: zeer goed, Acricid: goed, Karathane: matig, Wepsyn: onwerkzaam. Ondanks deze verschillen blijken alle werkzame middelen toch wel een goed resultaat te kunnen geven indien zij maar vaak worden toegepast.

Bestrijdingsmogelijkheden in de praktijk

Op grond van de resultaten van het onderzoek van de laatste drie jaren en theoretische overwegingen kan momenteel het hier volgende basisschema ter bestrijding van de fruitspintmijt worden aanbevolen.

In het voorjaar: ovolarviciden tegen de eerste generatie; maar indien resistentie tegen deze middelen aanwezig is, moet men organische fosforverbindingen toepassen.

In de zomer: meeldauwfungiciden met acaricide werking.

In de nazomer: zodra de bespuitingen met meeldauwfungiciden gestaakt worden, moet men op Kelthane overgaan om te voorkomen dat de restpopulatie zich uitbreidt en veel wintereieren worden gelegd.

Door toepassing van dit schema worden per seizoen drie verschillende middelen met acaricide werking gebruikt, waarmee aan de eis van een veelvuldige wisseling is voldaan.

Biologische en chemische bestrijding van de fruitspintmijt, Metatetranychus ulmi KOCH (project 3-10-8, M. VAN DE VRIE)

Algemeen

Hoewel mijten als predatoren van de fruitspintmijt in de goed verzorgde bedrijven vrij zeldzaam zijn, blijkt toch steeds dat er bepaalde soorten voorkomen nl. *Typhlodromus tiliae* OUDM. (= *T. pyri* SCHEUTEN) en *T. tiliarum* OUDM. De prooi in deze bedrijven bestaat uitsluitend uit *M. ulmi.*

In verwaarloosde boomgaarden komen meer (vijf tot zeven) soorten roofmijten voor en ook de prooi is daar veel gevarieerder. In de regel zijn er vijf tot zes soorten mijten gedurende het gehele seizoen op de bladeren te vinden.

Men kan zich nu afvragen of naast de toepassing van voor de roofmijten schadelijke middelen de te kleine variatie in prooi niet mede oorzaak ervan is dat in de goed verzorgde bedrijven het aantal roofmijten zo klein is. De enige prooi hier is zoals gezegd *M. ulmi*, een soort die van alle fytofage mijten het laatst in het voorjaar op de bladeren verschijnt, zodat behalve de hoeveelheid prooi ook nog de periode waarin deze prooi beschikbaar is, een rol kan spelen.

Om na te gaan of er een relatie bestaat tussen bepaalde soorten roofmijten en bepaalde prooidieren, werden gedurende de winter en de zomer enkele bedrijven op Zuid Beveland en Walcheren geïnventariseerd. Verder werd in laboratoriumproeven en in veldproeven de invloed van bestrijdingsmiddelen op roofmijten resp. de gehele mijtenfauna nagegaan. Ook werden enkele bomen in het proefperceel „Albertinehoeve" kunstmatig met roofmijten geïnfecteerd, om na te gaan waarom de roofmijten in dit proefperceel steeds zo gering in aantal blijven.

De werkzaamheden in de proefboomgaarden „Albertinehoeve" en „Thedinghsweert" werden op dezelfde wijze als voorheen voortgezet.

Bovendien waren er twee nieuwe proefboomgaarden ter beschikking nl. te Miste en te Kloetinge, waar de invloed van een aantal insecticiden en acariciden (te Miste) en van enkele fungiciden (te Kloetinge) op de gehele mijtenfauna werd bestudeerd.

Inventarisatie van roofmijten

De voorlopige gegevens van de inventarisaties leidden tot de volgende conclusies.

Het blijkt, dat bepaalde soorten roofmijten gedurende de zomer- en wintermaanden steeds op dezelfde plaatsen aanwezig zijn en op de stammen en de dikke takken andere soorten dan op dunne takken en twijgen voorkomen. Tot de eerste groep behoren:

Typhlodromus masseei NESBITT, *T. barkeri* HUGHES, *T. bakeri* GARMAN, *T. brevispinus* KENNETH en *Mediolata mali* EWING. Als prooidieren zijn daar aanwezig:

Oribateiidae (zeer talrijk), *Tydeus sp.* (talrijk), *Tarsonemus sp.*, *Eriophyidae* en *Czenspinskia sp.*

Laboratoriumproeven wezen uit, dat *T. masseei* gedurende de wintermaanden *Oribateiidae* als prooi gebruikt. In het veld zijn reeds zeer vroeg in het voorjaar eieren

en larven van deze soort aanwezig. Dit zou er op kunnen wijzen dat deze soort geen rustperiode in de winter heeft. Met de andere soorten op stammen voorkomende roofmijten werden nog geen proeven genomen.

Op de dunne takken en twijgen kwamen gedurende de wintermaanden de volgende roofmijten voor:

Typhlodromus tiliae Oudm., *T. tiliarum* Oudm., *T. potentillae* Garman en *Phytoseius macropilis* Banks. Zij zijn te vinden in spinsels van bladrollers onder losse knopschubben en in schorsspleetjes. Er zijn uitsluitend volwassen bevruchte wijfjes aanwezig, deze nemen gedurende de periode december-februari geen voedsel op.

In het voorjaar zijn op de jonge blaadjes direct roofmijten te vinden en wel dezelfde soorten als op de dunne takken en twijgen in de winter. Als prooi is daar dan de volgende reeks aanwezig:

Eriophyes sp., *Tarsonemus sp.*, *Czenspinskia sp.* en *Tydeus sp.* Later in het seizoen komen ook *Bryobia rubrioculus* en *M. ulmi* op deze bladeren voor. Deze situatie blijft gedurende het verdere seizoen ongewijzigd.

De aantallen roofmijten op de stammen en dikke takken blijken slechts aan geringe schommelingen onderhevig te zijn. Op de dunne takken en twijgen echter, treden gedurende het gehele seizoen vrij grote verschillen in aantal op. Op de bladeren neemt het aantal roofmijten gedurende de gehele vegetatieperiode toe en bereikt de hoogste waarde gedurende de maanden augustus en september. Na september neemt het aantal sterk af, de mijten zoeken dan de winterschuilplaatsen op.

Op de stammen komen als prooidieren gedurende het gehele seizoen *Oribateïidae* en *Tydeus sp.* voor. *Tarsonemus sp.* en *Eriophyes sp.* worden daar gedurende de zomermaanden niet aangetroffen.

Op de bladeren komen in de zomermaanden de volgende soorten voor:

Tydeus sp., *Tarsonemus sp.*, *Eriophyes sp.*, *Czenspinskia sp.*, *B. rubrioculus* en *M. ulmi*. De vier eerstgenoemde soorten zijn reeds vrij vroeg in het seizoen aanwezig; later volgt *B. rubrioculus*, en als laatste komt *M. ulmi*. Men kan uit deze gegevens concluderen, dat in goed verzorgde bedrijven waar als prooi vrijwel uitsluitend *M. ulmi* voorkomt, de situatie voor de roofmijten ongunstig is daar zij reeds in maart actief kunnen worden en pas eind april–begin mei de beschikking krijgen over een prooi.

Invloed van bestrijdingsmiddelen op de roofmijten en hun prooi

Bij de laboratoriumtoetsing werden de roofmijten in plastiek kooitjes op de behandelde bladeren gehouden.

De sterfte onder de roofmijten werd 24 en 48 uur na de behandeling bepaald. Deze proeven zijn de gehele zomer voortgezet.

Bij de veldproeven werden de insecticiden op 16 juni en de fungiciden op 18 juli verspoten met behulp van een motorsproeimachine, en wel ieder middel op twee hoogstambomen.

Vóór de behandeling werd op een monster van 100 bladeren het aantal fytofage, indifferente en roofmijten bepaald. Op even grote monsters werd op verschillende tijdstippen na de behandeling de sterfte onder de verschillende mijtensoorten als gevolg van de bespuiting vastgesteld.

Voor de laboratoriumproeven werden de roofmijten gehaald uit een populatie welke overwegend bestond uit *Typhlodromus tiliae* Oudm: en *Typhlodromus tiliarum* Oudm.; als prooidieren werd *M. ulmi* toegediend.

Laboratoriumproeven

Het is gebleken dat de acariciden 0,1 % fenson, 0,05 % chloorfenson, 0,1 % Animert, 0,1 % Tedion en 0,1 % chloorbenside en de insecticiden 0,4 % Thiodan en 0,1 % isolan slechts een zeer geringe sterfte onder de roofmijten veroorzaakten. 0,15 % Kelthane (acaricide) en 0,1 % Sevin (insecticide) hadden een iets sterkere werking; 0,2 %; DDT en de organische fosforverbindingen 0,06 % parathion, 0,1 % diazinon en 0,1 % malathion gaven hoge sterftecijfers.

De fungiciden 0,2 % captan, 0,125 % TMTD en 0,1 % Wepsyn hadden een geringe sterfte tot gevolg. Dit is voor het middel Wepsyn opmerkelijk, aangezien dit ook een organische fosforverbinding als werkzame stof bevat.

De behandelingen met de fungiciden 0,06 % Karathane, 0,1 % Eradex, 0,1 % Bayer 4964 (ter bestrijding van appelmeeldauw), 0,2 % DRB en 0,2 % organisch kwik hadden alle een hoge sterfte als resultaat.

Het is hoopgevend dat in alle groepen van bestrijdingsmiddelen er één of meer aanwezig zijn, die weinig nadelig voor de roofmijten blijken te zijn.

Veldproeven met insicticiden en acariciden

De volgende acariciden en insecticiden werden toegepast op een bedrijf te Miste: 0,1 % isolan, 0,4 % Thiodan, 0,1 % Sevin, 0,15 % chloorbenside en 0,1 % DDT + 0,06 % parathion.

De laatste combinatie werd gekozen om een langdurige en algemene werking te bereiken.

De gegevens leidden tot de volgende conclusies:

Isolan heeft geen directe nadelige invloed op de roofmijten. Ongeveer drie weken na de behandeling is de eiproduktie duidelijk geringer. Het middel heeft ook geen nadelige invloed op *Bryobia rubrioculus* en de indifferente soorten.

Thiodan heeft evenmin een directe nadelige invloed op de roofmijten. Evenals isolan veroorzaakt Thiodan drie weken na de behandeling een duidelijke afneming van de eiproduktie. Het werkt niet nadelig op *B. rubrioculus*, echter wel op *Eriophyes sp.*, *Tarsonemus sp.*, *Czenspinskia sp.* en *Tydeus sp.* Ondanks het vrijwel afwezig zijn van deze indifferente soorten bleef het aantal roofmijten toch constant.

Chloorbenside heeft eveneens geen directe nadelige invloed op de roofmijten; maar veroorzaakt een vermindering van de eiproduktie, zij het geringer dan van isolan en Thiodan. Weinig of geen invloed ondervinden de indifferente soorten, wel wordt echter de populatie van *B. rubrioculus* sterk gereduceerd. Opmerkelijk was dat op het eind van het seizoen een duidelijke toeneming van de roofmijten waarneembaar was, welke ongeveer vergelijkbaar is met de toeneming in het onbehandelde en in het met isolan behandelde perceel.

Sevin heeft geen directe nadelige gevolgen voor de roofmijten, maar wel na ± drie weken op de eiproduktie en eveneens op *B. rubrioculus* en de indifferente soorten.

DDT + parathion veroorzaakt een zeer sterke reductie van het aantal roofmijten, nadien worden er nog slechts zeer geringe aantallen eieren gelegd. De roofmijtenpopulatie herstelt zich aan het eind van augustus. *B. rubrioculus* nam direct na de toepassing sterk in aantal af maar daarna had er een zeer sterke vermeerdering plaats: tot ± acht × het aantal van omstreeks eind augustus op het onbehandelde perceel. De indifferente soorten zijn ook sterk in aantal gereduceerd, maar herstellen zich ook weer aan het eind van augustus;

Tarsonemus sp. en *Eriophyes sp.* worden in deze tijd in grotere aantallen aangetroffen dan op het onbehandelde perceel.

Op het onbehandelde perceel komen constante aantallen roofmijten voor, die de neiging vertonen om in juli en augustus te stijgen. De eiproduktie blijft constant tot midden juli; eind augustus treedt een duidelijke daling in. *B. rubrioculus* en indifferente soorten komen het gehele seizoen in vrij constante aantallen voor.

Op het bedrijf „de Misterhof" waar de proef werd genomen kwam vrijwel uitsluitend *Typhlodromus tiliae* Oudm. als roofmijt voor. Ook het vrijwel geheel ontbreken van *M. ulmi* is opvallend; overigens was de mijtenfauna representatief voor een onbespoten perceel.

Veldproeven met fungiciden

In een proef op de Elsahoeve werden de volgende middelen getoetst: 0,06% Karathane, 0,15% TMTD en 0,2% captan.

Men kan het volgende uit de verzamelde gegevens concluderen: Karathane geeft een sterke reductie van de gehele mijtenpopulatie, speciaal van de roofmijten en de indifferente soorten en tevens sterke vermindering van de aantallen eieren van de roofmijten. De mijtenpopulatie herstelt zich niet behalve die van *Tydeus spec.*

TMTD en captan hadden geen van beide een directe uitwerking op de roofmijten.

Op geen van de drie groepen mijten was een nadelige invloed van deze middelen waar te nemen noch op de eiafzetting.

In het object onbehandeld werden gedurende de gehele waarnemingsperiode vrijwel constante aantallen roofmijten gevonden. Hier bleken in hoofdzaak *Typhlodromus tiliarum* Oudm. en *T. tiliae* Oudm. aanwezig te zijn en verder *T. potentillae* Garman en *Phytoseius macropilis* Banks.

Vanaf begin augustus nam de eiproduktie af. De indifferente soorten waren in grote aantallen aanwezig; de populatiedichtheden verminderden vanaf half augustus. *B. rubrioculus* was in wisselende en *M. ulmi* in constante aantallen op de bladeren aanwezig.

Wepsyn

In een kleine veldproef werd aangetoond dat Wepsyn geen directe nadelige werking op de roofmijten en hun prooi heeft.

Bespreking van de verkregen gegevens

Bij de lezing van bovenstaande gegevens dient men te bedenken dat de te toetsen middelen slechts éénmaal werden toegepast, en wel vrij laat in het seizoen.

Er blijkt een zeer goede overeenkomst te bestaan tussen de uitkomsten van de laboratoriumproeven en de veldproeven.

Er is dus een aantal acariciden, fungiciden en insecticiden beschikbaar dat geen of slechts een geringe direct nadelige uitwerking op de roofmijten heeft. Opvallend is dat een aantal van deze middelen een ongunstige invloed op de eiproduktie schijnt uit te oefenen. Bovendien blijkt een aantal insecticiden en acariciden een zeer specifieke werking te hebben ten opzichte van bepaalde componenten van de mijtenfauna. Het moet op grond van deze ervaringen mogelijk zijn een gedeelte van de mijtenfauna te elimineren en de relatie tussen de verschillende componenten te bestuderen.

De voorlopige gegevens uit deze proeven duiden op een toeneming van het aantal roofmijten op een perceel waar de indifferente soorten talrijk zijn (chloorbenside) en een geringere toeneming waar deze soorten niet talrijk zijn (Thiodan). Om de samenhang tussen de verschillende componenten te onderzoeken is het echter noodzakelijk

om de behandeling met de verschillende middelen reeds vroeg in het seizoen uit te voeren, deze enkele malen te herhalen, en dan de populatieontwikkeling gedurende de gehele vegetatieperiode te volgen.

Voorlopig schijnt het mogelijk om op grond van de ervaringen een proefschema van bespuitingen op te stellen, waarmee wel de plagen bestreden worden, maar waarvan de roofmijten geen directe nadelige invloed ondervinden.

Bosbes

Cicadelliden als vectoren van virussen bij landbouwgewassen (project 3-1-5, Dr. H. H. EVENHUIS)

De pogingen in 1960 aangewend om bosbesplanten *(Vaccinium myrtillus* L.*)* met behulp van de cicade *Ophiola corniculus* (MARSH.) te infecteren met het heksenbezemvirus zijn nog niet geslaagd, er waren althans in 1961 geen symptomen te zien. Er werden nieuwe infectieproeven ingezet.

Framboos

Dwergziekte bij framboos en braam (project 3-2-3, Dr. H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER)

In de Baronie van Breda begint het aantal gevallen van dwergziekte weer toe te nemen. De telers werden via de vakbladen attent gemaakt op de noodzaak van een algemene toepassing van de voorgeschreven bestrijdingsmaatregelen tegen de vector, de frambozecicade.

Een verslag van het gehele onderzoek over de dwergziekte is vrijwel gereed.

Overdracht van frambozevirussen door bladluizen (project 3-7-3, F. A. VAN DER MEER)

Hoewel bij proeven met opgepotte planten in het algemeen een vrij sterke resistentie tegen besmetting met virus door de bladluis *Amphorophora rubi* optreedt, blijkt er in de praktijk in korte tijd toch veel infectie plaats te vinden. De ervaringen, opgedaan in de opbrengstproef te Wageningen, waar uiteraard gedurende de oogstperiode in 1960 geen bladluisbestrijding werd toegepast, bevestigden dit (zie blz. 94, project 2-10-1). Een eveneens vrij ernstige natuurlijke virusinfectie viel waar te nemen bij door warmtebehandeling virusvrij gemaakte frambozen op een vermeerderingsveld op de proeftuin te Middelrode. Toch was daar gedurende de gehele zomer een intensieve bladluisbestrijding toegepast. Al deze ervaringen wijzen er op, dat deze virussen worden overgebracht door bewegelijke vectoren die de virussen in een korte zuigtijd (tot enkele uren) kunnen overbrengen.

Voor het verschil in virusbesmetting door *A. rubi* tussen opgepotte en in de volle grond groeiende frambozen is nog geen verklaring te geven.

Zwarte bes

Bessebladgalmug (Dasyneura tetensi RÜBS.*)* (project 3-8-8, W. NIJVELDT)

Op een vermeerderingsveld van de N.A.K. te Middelrode werd een bestrijdingsproef uitgevoerd met de middelen Thiodan en endrin (zie fig. 9). Deze proef wees uit dat deze middelen de struiken tot aan het einde van de groeiperiode afdoende tegen galmugaantasting beschermen kunnen. De struiken op de behandelde en onbehandelde velden vertoonden aan het einde van deze proef een duidelijk verschil in ontwikkeling.

FIG. 9.
Bestrijding van de zwartebessebladgalmug met behulp van een propaanrugspuit.
Chemical control of the black currant gall midge with thiodan by means of a propane sprayer.

In samenwerking met de N.A.K. werd de economische betekenis van deze galmug voor de vermeerdering van zwarte bessen op dit veld onderzocht. Deze bleek zeer groot te zijn (zie tabel 16). De bestrijdingsproef zal in 1962 worden herhaald; het plan

TABEL 16. Aantal gesneden stekken per strekkende twee meter en meeropbrengst aan stek ten opzichte van onbehandeld.
Number of cuttings per running two meters and higher production of cuttings with regard of the untreated objects

Ras/*variety*	Wellington		Baldwin Hiltop		Goliath	
Object	Aantal stekken *Number of cuttings*	Meer-opbrengst aan stek *Increased yield of cuttings*	Aantal stekken *Number of cuttings*	Meer-opbrengst aan stek *Increased yield of cuttings*	Aantal stekken *Number of cuttings*	Meer-opbrengst aan stek *Increased yield of cuttings*
Onbehandeld *Untreated*	105	0	93	0	50	0
Thiodan	158	53	161	68	244	194
Endrex	185	80	168	75	240	190

Ras/*variety*	Roodknop		Silvergieter zwarte		Boskoop Giant	
Object	Aantal stekken *Number of cuttings*	Meer-opbrengst aan stek *Increased yield of cuttings*	Aantal stekken *Number of cuttings*	Meer-opbrengst aan stek *Increased yield of cuttings*	Aantal stekken *Number of cuttings*	Meer-opbrengst aan stek *Increased yield of cuttings*
Onbehandeld *Untreated*	68	0	43	0	86	0
Thiodan	219	151	231	188	260	174
Endrex	200	132	204	161	ontbreekt	–

Fig. 10.
Aantasting van de groeitop van rode bes door een galmugsoort, identiek of nauw verwant met *Dasyneura tetensi* Rübs.
Attack of the growing tip of red currant by a gall midge identical or closely related to Dasyneura tetensi Rübs.

is om te proberen het aantal bespuitingen, dat nu 17 bedroeg, te verminderen tot dat voor een normale rondknopbehandeling. Voorbereidingen werden getroffen om in 1962 ook de economische betekenis van deze galmugsoort voor produktievelden te onderzoeken.

In Zeeland waren verscheidene produktievelden met Thiodan tegen rondknop behandeld. In samenwerking met de heer M. van de Vrie werd op deze velden het neveneffect op de zwartebessebladgalmug onderzocht. Daarbij bleek dat de struiken gedurende de rondknopbestrijding afdoende tegen galmugaantasting werden beschermd. Werd de rondknopbestrijding gestaakt, dan nam de galmuginfectie echter geleidelijk toe.

Depotwaarnemingen wezen uit, dat er dit jaar vijf vluchtperioden waren en dat deze in Wageningen, Middelrode en Wilhelminadorp vrij gelijktijdig plaats vonden. In Westfriesland werden dit jaar geen waarnemingen verricht. Bij Kloetinge werd op rode-bessestruiken, die tussen aangetaste zwarte-bessestruiken stonden, een aantal gallen gevonden (zie fig. 10) die volkomen gelijk waren aan die van *Dasyneura tetensi* Rübs. Ook in een warenhuis van het I.P.O. te Wageningen werden dergelijke gallen op rode bes gevonden. Dit soort gal was van rode bes nog niet bekend. Hetzelfde type gal werd gevonden op bramen langs het zwaar door de bessebladgalmug aangetaste vermeerderingsveld van zwarte bessen te Middelrode. Deze galmug van braam staat beschreven als *Dasyneura plicatrix* H. Lw. Voorbereidingen zijn getroffen om in 1962 de verwantschap van deze galmuggen nader te onderzoeken.

Rondknopmijt (Phytoptus ribis Nal.*)* (project 3-10-1, M. van de Vrie)

Ter beantwoording van de vraag of vier bespuitingen met 0,4% Thiodan wel voldoende zijn om gedurende de gehele migratieperiode een afdoende bescherming van de nieuwe knoppen te geven, werd in overleg met de R.T.V.D. te Hoorn en de P.D. te Wageningen een tijdstippenproef met zes bespuitingen genomen.

De proef werd in viervoud uitgevoerd. De bespuitingsdata waren: 13, 20 en 27 april, 4, 12 en 19 mei. Alle bespuitingen werden uitgevoerd met behulp van een motorsproeimachine die een ruime hoeveelheid vloeistof verspoot. Het begin van de migratieperiode viel in 1961 op 19 april, het einde op 15 mei.

Voorlopige waarnemingen tonen aan dat de eerste en de laatste bespuitingen voor de bestrijding van de rondknopmijt van geen betekenis zijn geweest. In dit proefveld werd ook aandacht besteed aan het effect van de bespuitingen met Thiodan met betrekking tot de bessebladgalmug *(Dasyneura tetensi* RÜBS.*)*, bladluizen en wantsen *(Lygus pabulinus* L.*)*. Een nadelige invloed van de Thiodan-behandelingen op de bladstand of de vruchtzetting werd niet waargenomen.

Toetsing nieuw middel

Door de fa. VERDUGT te Tiel werd het middel Aphitox (werkzaam bestanddeel fluoraceetamide) voor onderzoek in verband met de bestrijding van de rondknopmijt aangeboden. In een oriënterende kleine veldproef bleek dit middel inderdaad de rondknopmijt te doden. In Engeland veroorzaakte dit middel echter onder bepaalde omstandigheden ernstige bladbeschadiging en vruchtval.

Bovendien schijnt de afbraak van dit middel zeer langzaam te verlopen, waardoor het niet uitgesloten is dat er een residu op de vruchten achterblijft.

Het verband tussen aantasting door rondknopmijt en besmetting met brandnetelbladvirus (project 3-7-4, F. A. VAN DER MEER en M. VAN DE VRIE)

Om de relatie van rondknop- en virusaantasting in zwarte bes na te kunnen gaan werd te Kattendijke in het voorjaar van 1961 een proefveld aangelegd waarin enkele veldjes kunstmatig met rondknopmijt en brandnetelbladvirus werden besmet. Elk perceeltje is beplant met zeven × acht struiken; in vier van de acht veldjes werd in het centrum een struik geplant welke zeer zwaar was aangetast door rondknopmijt en brandnetelbladvirus.

In vier veldjes werd een volledige rondknopbestrijding toegepast, in de overige vier veldjes is geen rondknopbestrijding uitgevoerd. Zodoende kon in twee veldjes de verspreiding van rondknopmijten vanuit de aangetaste struiken worden gevolgd en in twee andere veldjes zal de infectie van buitenaf kunnen worden bestudeerd. In de vier overblijvende veldjes kan de gezondheidstoestand van het uitgangsmateriaal gecontroleerd en de waarde van het bestrijdingsschema getoetst worden.

Voorlopige waarnemingen toonden aan, dat in 1961 nog geen verspreiding van de rondknopmijt heeft plaats gevonden. Alle struiken waren vrij van virussymptomen.

In de veldproef te Wijdenes (zie ook jaarverslag 1960) kwam in 1961 in de bespoten vakken vrijwel geen rondknop voor. Op de drie aangetaste struiken in deze vakken bevonden zich in totaal slechts vier rondknoppen. Ook in de onbespoten vakken is de rondknopaantasting teruggelopen, hetgeen waarschijnlijk te wijten is aan het overwaaien van spuitvloeistof. Vooral op de grens tussen onbespoten en bespoten vakken werden in de onbespoten vakken rondknopvrije struiken aangetroffen, die in 1960 wel rondknop vertoonden.

Het aantal viruszieke struiken was van 1960 op 1961 zeer sterk toegenomen; ook bleken er – ondanks de bespuitingen – evenveel zieke planten voor te komen in de bespoten als in de onbespoten gedeelten. Hieruit volgt echter nog niet dat de rondknopbestrijding geen invloed heeft op de verspreiding van het virus. Waarschijnlijk waren bij het begin van de bespuitingen reeds veel planten geïnfecteerd, die toen echter nog

geen ziekteverschijnselen vertoonden. Uit de proef kan wel worden geconcludeerd dat men om virusinfectie te voorkomen reeds moet gaan spuiten voordat de rondknop-aantasting in het gewas algemeen zichtbaar wordt.

In het proefveldje te Wageningen (zie jaarverslag 1960) werden in de onbespoten vakken in juli de eerste brandnetelbladsymptomen waargenomen. De bespoten vakken zijn er nog vrij van. De struiken, die kunstmatig met rondknopmijten zijn geïnfecteerd, vertonen vrijwel allemaal brandnetelblad.

GROENTEGEWASSEN

Kool, koolraap, koolzaad

Galboorsnuitkever (project 3-9-5, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

De resultaten van het onderzoek over de levenswijze en bestrijding van de galboorsnuitkever *(Ceuthorrynchus pleurostigma* MARSH.*)*, dat door L. E. VAN 'T SANT, H. E. VIJZELMAN en J. G. C. BETHE werd ingesteld, zijn gepubliceerd.

Spruitkool

Effect van de chemische bestrijding op de natuurlijke vijanden van Brevicoryne brassicae L. (project 3-2-7, Dr. H. J. DE FLUITER)

De aantasting van spruitkool door de melige koolluis *(Brevicoryne brassicae* L.*)* bleef dit jaar, mede door de ongunstige weersomstandigheden, zeer klein. Slechts hier en daar bestond de mogelijkheid, dat het insekt zich bij aanhoudend gunstig najaarsweer nog tot een plaag zou kunnen ontwikkelen. De populatiedichtheid in het veld was te klein om bestrijdingsproeven te nemen. Onze gastmedewerker dr. M. HAFEZ sloot zijn uitvoerig onderzoek over de relatie tussen de melige koolluis en zijn parasiet *Aphidius rapae* af met een proefschrift getiteld „Seasonal fluctuations of population density of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L., in the Netherlands and the role of its parasite *Aphidius (Diaeretiella) rapae* CURTIS".

In dit proefschrift kwamen ook duidelijk de directe en indirecte invloeden van de weersfactoren op de populatiebeweging van de melige koolluis tot uiting.

Kleine Koolvlieg (Chortophila brassicae BCHÉ*)* (project 3-9-3, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

In 1960 werden bij partijen spruiten, die met een insecticide waren behandeld door enkele personen smaakafwijkingen waargenomen. De spruiten bleken gedurende een tot tien dagen in plastiek zakken te zijn bewaard. Bij informatie deelde ir. VAN HIELE, directeur van het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten (I.B.V.T.) te Wageningen, ons mede, dat bovenbeschreven wijze van bewaring niet zonder risico is en dat bij alle koolgewassen, dus ook bij spruiten, die in plastiek zijn bewaard, bij consumptie een afwijkende smaak kan worden verwacht. In verband hiermee werden in 1961 spruiten van planten, die met heptachloor, dimethoaat (Rogor) en demeton methyl thiolisomeer (meta-isosystox) waren behandeld door verscheidene personen op de smaak beoordeeld. Deze spruiten waren echter enkele dagen tot één week in open kistjes bewaard. Alle partijen spruiten hadden volgens de 16 bij de smaakproef betrokken personen een normale, goede smaak. Spruiten die tegen de kleine koolvlieg en de melige koolluis bespoten zijn vertonen dus geen smaakafwijking mits de spruiten open en niet in plastiek zijn bewaard.

Sla en Andijvie

Bladluizen in sla, andijvie en witlof (project 3-9-7, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

Van een enquête naar de in ons land op sla, andijvie en witlof voorkomende blad- en wortelluizen, ingesteld in het voorjaar en de zomer van 1961, zijn de gegevens nog in bewerking. Opgaven van enkele veilingen en van de Tuinbouwvoorlichtingsdienst, zomede eigen waarnemingen wijzen erop, dat buiten geteelde sla (en ook wel andijvie) in het voorjaar en de zomer vaak bezet met bladluizen geveild wordt. Dit beïnvloedt de export nadelig. Er wordt een onderzoek ingesteld naar de moeilijkheden die de praktijk ondervindt bij het luisvrij houden van sla en andijvie tot en met de oogst.

Het was mogelijk om de groene slaluis (*Nasonovia ribis nigri* MOSL.), afkomstig van sla, op *Veronica officinalis* L. verder te kweken. Daar in het veld op *Veronica* geen bladluizen van deze soort werden aangetroffen, kon de proef helaas niet in omgekeerde richting worden uitgevoerd.

Op verschillende van de door de heren HILLE RIS LAMBERS en VAN HOOF vermelde vindplaatsen van wilde sla (*Lactuca serriola* L. = *L. scariola* L.) werd gezocht naar *Tlja scariolae Nevsky*, een bladluissoort, die volgens HILLE RIS LAMBERS in ons land schaars voorkomt, maar in de Ver. St. en in Duitsland als een overbrenger van virussen bekend is. Tot nu toe hebben wij deze bladluis echter nog nergens op wilde sla aangetroffen. *Aphis fabae* SCOP. was de enige soort die er op voorkwam.

Witlof

Witlofmineervlieg (Napomyza lateralis FALL.) (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT, met medewerking van J. G. C. BETHE, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar)

Biologie (vnl. bewerkt door J. G. C. BETHE)

Aandacht werd besteed aan de vraag of *Napomyza lateralis* FALL., afkomstig van witlof, identiek is met *Napomyza lateralis* van peen. De activiteit van de witlofmineervlieg bleek in het veld in de zomer door felle zonbestraling sterk te worden geremd; daardoor zijn de vliegen meestal in de namiddag het meest actief.

De larven bleken niet alleen in de lengterichting van de blaadjes maar ook wel dwars door de bladeren heen gangen te maken. In het laatste geval kunnen verschillende kropblaadjes waardeloos worden.

Fenologie

Met behulp van vangbakken en kooien werden in 1961 te Hoofddorp en te Alkmaar drie vluchten geregistreerd. De eerste vlucht duurde van begin mei tot de derde week van juni, de tweede vlucht van begin juli tot in de eerste week in september en de derde vlucht van eind augustus tot begin oktober.

De heer NABER, student te Wageningen, verrichtte waarnemingen omtrent de fenologie van de larven en de pupariën.

Bemonsteringstechniek

Tevens stelde de heer NABER een onderzoek in naar de wijze van bemonstering van een witlofveld die een juist beeld van de mate van aantasting geeft. Dit onderzoek werd uitgevoerd in de periode van midden augustus tot 25 oktober. Er werden aanwijzingen verkregen, dat in september en oktober het onderzoek van tien bladeren, verzameld

van in totaal 100 willekeurig over het veld verspreide planten, ca. 75% van de aanwezige aantasting oplevert. Dit zal in 1962 nog eens nader getoetst moeten worden.

Waardplanten

Witlof, sla, andijvie, peen, kamille en kruiskruid waren weer de normale waardplanten. De mate van aantasting bij witlof was dit jaar in de provincies Noord en Zuid Holland evenals in Zeeuws-Vlaanderen vrij gering, op Walcheren daarentegen plaatselijk vrij groot. Aangezien de aantasting ook in België minder was dan in 1960 heeft men de indruk, dat klimatologische factoren hierbij een rol hebben gespeeld.

In Berlikum (Friesland) en Opperdoes (N. Holland) vertoonde plaatselijk het loof van peen een vrij sterke, de wortel daarentegen een geringe aantasting. Kamille was hier een belangrijke waardplant en op verschillende plaatsen vrij zwaar aangetast.

Parasieten

Als parasieten werden de algemeen optredende *Braconide*-sluipwesp *Dacnusa gracilis* NEES (plaatselijk vrij veelvuldig optredend) en verder enkele soorten *Chalcididen* gevonden. De levenswijze van *Dacnusa gracilis* NEES is nader in studie genomen.

Bestrijdingsproeven bij witlof

Kuilproeven

A. De kuilproeven in 1960 werden uitgevoerd op de Proeftuin te Sloten (N.H.) (zie tabel 17 en 18).

Elk insecticide werd toegepast in een dosering van 2 liter oplossing per m^2.

Het beste resultaat gaf dimethoaat (Rogor), de beste wijze van toepassing was spuiten met een insecticide enkele uren vóór het inspoelen met water. Het insecticide moet waarschijnlijk gelegenheid krijgen om in de wortel te dringen.

Deze behandelingswijze is dus dáár van belang waar het noodzakelijk is de grond bij het inkuilen met water in te spoelen. Voor die gevallen, waar de grond niet met water behoeft te worden ingespoeld kunnen we de gegevens uit het eerste deel van de tabel gebruiken (toepassingswijze: niet ingespoeld).

Dimethoaat (Rogor), toegediend in verschillende concentraties en doseringen gaf ook in deze proef uitstekende resultaten; Dipterex was veel minder werkzaam.

Uit residubepalingen bij pennen en kroppen bleek dat bij toepassing van dimethoaat (Rogor), vooral in hogere concentraties, residus voorkwamen die boven het toelaatbare niveau lagen.

Dit feit maakt, dat een toepassing van dimethoaat in de kuil voorlopig nog ontoelaatbaar is.

In 1961 is deze kwestie verder in kuilproeven onderzocht. De concentraties waren toen lager. Van deze proeven zijn geen gegevens beschikbaar.

Verscheidene insecticiden zijn in 1960 en vorige jaren ook als stuifmiddel toegepast. Onvoldoende resultaten met de bestrijding dan wel te grote hoeveelheden residu op het produkt maken dat ook deze behandelingswijze in de praktijk niet verantwoord is.

B. Veldproeven 1961

1. Bij peen

In de bestrijdingsproef te Berlikum trad slechts een geringe aantasting op. De verschillen tussen de objecten waren niet betrouwbaar.

TABEL 17. Middelenproef, gecombineerd met enkele toepassingswijzen
Test experiment, combined with different ways of application of the agents in the trench

Object	Gehalte werkzame stof in % *% Active ingredient*	Concentratie in % *Concentration in %*	Werkzame stof in cc per m² *Active ingredient in cc/M²*	Toepassingswijze *Way of application*	Percentage aangetaste kroppen *% Heads attacked*	Gemiddeld aantal aangetaste blaadjes per krop *Average number of attacked leaves per head*
Diazinon	20	0,5	2	Niet ingespoeld	20,7	0,67
Parathion	25	0,4	2	met water	24,9	0,61
Dimethoaat	20	0,5	2	*Spraying without*	1,1	0,01
(Rogor)				*supplying the*		
AAfac	20	0,5	2	*soil with water*	15,0	0,37
Onbehandeld *Untreated*	–	–	–	–	48,4	1,45
Diazinon	20	0,5	2	Gespoten met	38,0	1,17
Parathion	25	0,4	2	insekticide ná	40,3	1,23
Dimethoaat	20	0,5	2	het inspoelen	4,7	0,07
(Rogor)				met water		
AAfac	20	0,5	2	*Spraying after*	18,3	0,41
				supplying the		
				soil with water		
Onbehandeld *Untreated*	–	–	–	–	55	1,2
Diazinon	20	0,5	2	Gespoten met	22,6	0,54
Parathion	25	0,4	2	insekticide vóór	23,8	0,52
Dimethoaat	25	0,5	2	het inspoelen	0,0	0,0
(Rogor)				met water		
				Spraying before		
				supplying the		
				soil with water		

TABEL 18. Middelenproef met variaties in concentraties en doseringen
Test experiment in the trench with various concentrations and dosages

Object	Gehalte werkzame stof in % *% Active ingredient*	Concentratie in % *Concentration in %*	Dosering in liter per m² *Dosage in L/m²*	Hoeveelheid werkzame stof in cc per m² *Active ingredient in cc/m²*	Percentage aangetaste kroppen *% Attacked heads*	Gemiddeld aantal aangetaste blaadjes per krop *Average number of attacked leaves per head*
Dimethoaat (Rogor)	20	0,2	2	0,8	0,0	0,0
,,	20	0,3	2	1,2	0,6	0,02
,,	20	0,4	2	1,6	1,1	0,1
,,	20	0,5	2	2,0	0,0	0,0
Dipterex	80	0,2	2	3,2	21,2	0,5
,,	80	0,3	2	4,8	16,6	0,4
,,	80	0,5	2	8,0	13,6	0,4
Diazinon	20	0,2	2	0,8	29,9	0,7
,,	20	0,5	2	2,0	32,2	0,8
Onbehandeld *Untreated*	–	–	–	–	41,4	1,2
Dimethoaat (Rogor)	20	0,5	1	1	0,0	0,0
,,	20	0,5	0,5	0,5	2,1	0,02

2. Bij witlof

TABEL 19. Bestrijdingsproef (tijdstippenproef) met dimethoaat (Rogor)
Test experiment in the field with dimethoaat (Rogor)

Bespuitingsdata *Data of treatment*	Gemiddeld percentage aangetaste bladstompjes op de wortels (pennen) *Average % of leaves with basal attack*	Hoeveelheid werkzame stof in cc per m² per bespuiting *Active ingredient in cc/m²*
26/7, 11/8, 23/8, 12/9, 26/9	0,3	
11/8 26/9	3,8	
26/7, 11/8, 23/8	7,5	
11/8, 23/8, 12,9	1,8	0,03
23/8, 12/9, 26/9	0,8	
12/9, 26/9	1,3	
26/9	3,8	
Onbehandeld/*Untreated*	22,8	

Rogor werd verspoten in een concentratie van 0,15% en een hoeveelheid van 1000 l spuitvloeistof per ha. De laatste twee bespuitingen in september al of niet in combinatie met een bespuiting in eind augustus leidden tot een zeer goed resultaat. De strekking van deze proef is dezelfde als die van de tijdstippenproef van 1960.

Peen

Wortelvlieg (Psila rosae F.*)* (project 3-9-2, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

Dit onderzoek werd in 1961 afgesloten met een publikatie getiteld: Levenswijze en bestrijding van de wortelvlieg *(Psila rosae* F.*)* in Nederland, verschenen als no. 67.1 van „Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen".

Witlofmineervlieg (Napomyza lateralis FALL.*)* (project 3-9-6, zie blz. 79).

PEULVRUCHTEN

Erwt

Prognose-onderzoek betreffende de vroege akkertrips (Thrips angusticeps UZEL*)* (project 3-4-7, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

De belangrijkste moeilijkheid bij het desbetreffende onderzoek was, dat tengevolge van de abnormaal hoge voorjaarstemperaturen in 1961 vrijwel alle vroege akkertripsen waren uitgezwermd en omgekomen vóór de opkomst van de zomergewassen. Deze hebben dan ook hoegenaamd geen schade van dit insekt ondervonden. Als de temperatuur maar weinig afwijkend was geweest van het veeljarig gemiddelde, dan zou het betrokken insekt dit jaar grote schade hebben kunnen aanrichten, omdat de bodem zwaar was besmet met kortvleugelige tripsen.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Ui

Schadelijke insekten in uien (project 3-4-8, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

Het onderzoek naar de levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de uieboor-

snuitkever *(Ceuthorrhynchus suturalis* F.*)* werd afgesloten. De resultaten werden verwerkt in een manuscript, dat ter publikatie is aangeboden.

Evenals in 1960 werden ook dit jaar de larven van de uieboorsnuitkever voor bijna 100% gedood door een bespuiting met Gusathion in een dosering van 300 g werkzaam bestanddeel per ha. Kevers, die van het bespoten blad hadden gevreten, stierven na enkele uren. Uit door mej. M. C. KERSSEN genomen proeven bleek, dat Gusathion 20% in bovenstaande dosering toegepast ook als contactgift op de kevers inwerkt. Gusathion is tot nu toe het meest effectieve middel tegen de uieboorsnuitkever.

HANDELSGEWASSEN

Vlas

Tripsen in granen en vlas (project 3-4-5, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

Het onderzoek naar de in vlas levende blaaspoten kon worden afgesloten. Alle beschikbare gegevens zijn verwerkt tot een manuscript, dat ter publikatie zal worden aangeboden.

In het afgelopen jaar werd vooral de nodige aandacht besteed aan de eventuele invloed van de bestrijdingsmiddelen op de vlasplant tijdens de volle groei en in het begin van de bloei. Gedurende de groei van het gewas werd driemaal gespoten met de middelen parathion, een mengsel van parathion en dieldrin, Gusathion, S 1752 (een fosforester, die weinig giftig voor de mens heet te zijn) en dimethoaat (Rogor). Tussen de bespoten en onbespoten planten van de proefvelden werd geen verschil in lengte gevonden. Het onderzoek naar de kwaliteit van de vezel is nog niet geëindigd. Mej. M. C. KERSSEN legde enige vlasproefvelden aan die ter stimulering van de zaadzetting in het begin van de bloei met behulp van een vliegtuig werden bespoten. De spuitvloeistof bestond uit een mengsel van een liter van een 25% parathion bevattend middel en een liter van een 18% dieldrin bevattend middel naar rede van 40 liter per ha. Het onderzoek van de genomen monsters geschiedde bij en in samenwerking met de Sectie Landbouwluchtvaart. Voor het resultaat van het onderzoek wordt verwezen naar project 8-1-1 van de zojuist genoemde sectie (zie blz. 139).

Met het onderzoek van de in granen levende tripsen is een begin gemaakt.

GRANEN

Tarwe

Tarwestengelgalmug (Haplodiplosis equestris WAGNER*)* (project 3-8-9, W. NIJVELDT)

Een sterk met larven besmet perceel te Doornenburg werd gedeeltelijk met haver, zomertarwe, zomergerst en verscheidene andere gekweekte en wilde graansoorten ingezaaid. Het doel hiervan was de geschiktheid van deze gewassen als waardplant voor de galmug te onderzoeken. Zomertarwe en zomergerst werden zwaar met eieren belegd; dit voerde bij zomertarwe tot een misoogst en bij zomergerst tot een abnormaal lage opbrengst. Op haver werden betrekkelijk weinig eieren gelegd; van dit gewas was de oogst dan ook normaal. Uit een onderzoek van de andere uitgezaaide graansoorten bleek dat ze allen door *Haplodiplosis equestris* waren aangetast; in de meeste gevallen had geen normale korrelzetting plaats gevonden. Doordat de vlucht dit jaar vroeg inzette, werden de planten reeds in een jong stadium aangetast; dit belemmerde de verdere ontwikkeling ernstig. Vanaf half april tot na de vlucht werden wekelijks grondmonsters genomen om het tijdstip van verpopping en het percentage larven, dat zich

verpopte vast te stellen. Het tijdstip van verpopping was vrijwel hetzelfde als in 1960. De periode tussen het vinden van de eerste poppen en het uitkomen van de eerste muggen was echter een week korter dan in 1960. Ongeveer 30% van de larvenpopulatie is blijven overliggen. Op het haverperceel was de larvenpopulatie met 62% afgenomen; op het zomertarweperceel was de populatie met 162% toegenomen en op het zomergerstperceel met 131%. Met hetzelfde doel werden na de oogst ook grondmonsters verzameld op vier praktijkpercelen te Overschild (Gr.) en op de aanwezigheid van larven onderzocht. Na de teelt van suikerbieten was de larvenpopulatie hier met resp. 81% en 83% afgenomen, maar na zomertarwe was er een sterke tot zeer sterke toeneming te bespeuren.

Deze gegevens zijn van grote waarde voor het uitbrengen van advies inzake de vruchtwisseling. Uit gegevens van de Plantenziektenkundige Dienst is gebleken dat bij een beginpopulatie van gemiddeld vijf larven per steek een oogstreductie van ongeveer 20 kg per are kan optreden. Het criterium van gemiddeld 50 larven per steek als reden tot waakzaamheid, dat in Duitsland door prof. HEDDERGOTT werd aangenomen, ligt voor Nederlandse omstandigheden dus te hoog. Uiteraard spelen weersomstandigheden, soort en ontwikkelingstoestand van het gewas ten tijde van de vlucht ook een zeer voorname rol. Op verzoek van de Plantenziektenkundige Dienst werd in Noordbeemster een perceel op zijn larvenpopulatie onderzocht. Deze bleek voldoende dicht om in 1962 op dat terrein bestrijdingsproeven te nemen. Ter registratie van het aantal uitkomende muggen waren op de proefpercelen bij Doornenburg en Overschild vier vangbakken opgesteld, die dagelijks werden geleegd. Uit de gegevens bleek, dat op het perceel in Doornenburg op een oppervlakte van een m² 1145 muggen werden gevangen tegen 184 op dezelfde oppervlakte op het proefveld te Overschild.

Op het I.P.O.-terrein te Wageningen werd de vluchtperiode met behulp van vangkegels geregistreerd. Er trad dit jaar weer één vlucht op en er ontwikkelde zich slechts één generatie. Om het verschijnsel van het overliggen nader te bestuderen werden in de loop van dit jaar in een depot 5000 larven van bekende herkomst ondergebracht. Het ligt in de bedoeling dit depot enige jaren ongemoeid te laten om na te gaan hoelang na het oprichten van dit depot nog muggen verschijnen. Om de weerstand van de larven tegen inundatie te onderzoeken werden vanaf 11 april 80 larven bij voortduring onder water bewaard. Na drie maanden bleek het merendeel nog in leven te zijn.

GRIENDCULTUUR

Wilg

Galmuggen (project 3-8-7, W. NIJVELDT)

Op het landgoed Hindersteyn te Neerlangbroek werd een bestrijdingsproef met HCH (Nolinda) tegen de eerste generatie van de galmug *Rhabdophaga heterobia* H. Lw. genomen. Wegens de geringe aantasting was er ook dit keer geen significant verschil tussen de behandelde en de onbehandelde objecten. Veldwaarnemingen wezen uit dat de aantasting door deze galmugsoort in de loop van het jaar sterk is toegenomen. Deze toeneming werd sterk in de hand gewerkt door het vochtige weer tijdens de zomermaanden. Er ontwikkelden zich dit jaar vier generaties. In het duingebied rondom Vogelenzang en Zandvoort en in de omgeving van Amsterdam werd een groot aantal rozetgallen op *Salix repens* L. en *Salix alba* L. verzameld. Met de hieruit opgekweekte muggen werden kweekproeven in het laboratorium en op het I.P.O.-terrein uitgevoerd. De rozetgallen zelf worden veroorzaakt door *Rhabdophaga rosaria* H. Lw., een soort die zowel op *Salix alba* L. als op *Salix repens* L. leeft. Als medebewoner van deze rozet-

gallen komt *Rhabdophaga terminalis* H. Lw. voor, die onafhankelijk van *Rh. rosaria* kan leven en gallen kan verwekken op *Salix alba* L., *S. fragilis* L. en *S. repens* L. Deze galmugsoort is echter hoofdzakelijk van belang voor de boomkwekerijen. De soort *Rhabdophaga heterobia* H. Lw. legde wel eieren op *Salix repens* L., maar de larven gingen dood. Een andere soort, *Dasyneura marginemtorquens* Winn., die soms vrij algemeen in de grienden op *Salix viminalis* L. wordt aangetroffen, legde eieren op *Salix cinerea* L. De larven brachten op deze wilg dezelfde gallen teweeg als op *S. viminalis* L. Dit wettigt het vermoeden dat *Dasyneura marginemtorquens* Winn. identiek is met *Dasyneura auritae* Rübs. en wellicht ook met *Dasyneura inchbaldiana* Mik. Voorbereidingen werden getroffen om in 1962 nog enkele proeven inzake de waardplantenreeks van de voornaamste griendgalmuggen uit te voeren.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE VIROLOGISCHE AFDELING

door Mej. Drs. F. QUAK

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER PLANTEVIRUSZIEKTEN

Virusziekten van vlinderbloemigen (project 2-13-4, Dr. ir. L. BOS)

Algemeen

Voor de studie van de virusziekten is een betrouwbare identificatie der betrokken virussen noodzakelijk. Onder identificatie wordt zowel de karakterisering of beschrijving als de herkenning of diagnostiek verstaan. Hiervoor en voor vaststelling van de verwantschappen tussen in Nederland en elders voorkomende virussen bleek verbetering en internationale standaardisatie van de algemeen gebezigde technieken dringend noodzakelijk. Het hiertoe tezamen met dr. D. J. HAGEDORN (Madison, Wisc. U. S. A.) en dr. J. QUANTZ (Braunschweig, Duitsland) opgestelde rapport „Suggested procedures for international legume virus identification" (zie I.P.O.-jaarverslag 1959: p. 89), gaf aanleiding tot vele waardevolle suggesties en opmerkingen van collega's in binnen- en buitenland. In het begin van dit jaar werd het rapport, voorzien van een aanvulling, gepubliceerd in het Tijdschrift over Plantenziekten.

Het internationale overleg werd voortgezet en op 31 maart van dit jaar kwam een „International Working Group on legume Viruses" tot stand, welke zich tot doel stelde de internationale contacten ter stimulering van het onderzoek en de uitwisseling van gegevens te bevorderen. Men wil langs deze weg komen tot de inventarisatie van de virussen van vlinderbloemige gewassen over de hele wereld.

Gedurende 1960 en 1961 kwamen talrijke adhesiebetuigingen en suggesties binnen naar aanleiding van de concept-publikatie over „Symptoms of virus diseases in plants". Uitvoerige correspondentie met buitenlandse onderzoekers werd gevoerd over de betekenis van vele gebezigde termen en leidde tevens tot de toevoeging van Franse en Italiaanse registers. Het manuscript is thans in definitieve vorm gereed voor publikatie. Men hoopt hierdoor tot een standaardisatie te komen van de terminologie in het bijzonder met betrekking tot de ziekteverschijnselen.

Inventarisatieonderzoek

In het kader van het inventarisatieonderzoek werd uit monsters zieke erwten een tweetal virussen geïsoleerd met eigenschappen die afweken van die van de in ons land tot dusver bij deze gewassen bekende virussen. Deze isolaties zijn nog niet nader geidentificeerd.

Van een reeds enige jaren geleden uit rode klaver geïsoleerd virus, dat in tuinbonen ernstige topnecrose veroorzaakt, werd in samenwerking met de heer D. Z. MAAT aangetoond, dat het serologisch verwant is met het onlangs door SINHA in Engeland beschreven „red clover mottle virus". Bij de symptomen treden echter verschillen op, die nog nader worden bestudeerd.

Uit ziek materiaal van *Vigna unguiculata*, uit Suriname afkomstig, werd het „pod mottle virus" geïsoleerd.

Vroege verbruining van erwt

Het onderzoek over het vroege-verbruiningsvirus van erwt heeft nog steeds de meeste aandacht. De studie van de natuurlijke waardplantenreeks wordt thans afgerond.

Bij het onderzoek van de intrinsieke eigenschappen blijkt het virus, hoewel verwant met het ratelvirus, hiervan toch duidelijk te verschillen, zowel in serologisch opzicht (zie project 2-16-1, D. Z. MAAT) als wat betreft de afmetingen der staafvormige deeltjes.

Met de afdeling resistentie-onderzoek van het I.P.O., de S.V.P. en het I.V.T. wordt geregeld contact gehouden in verband met de bij deze instellingen en bij particuliere kwekers in uitvoering zijnde programma's ter veredeling van erwten op resistentie tegen dit virus. Herhaaldelijk werd geadviseerd bij en geholpen met de diagnostiek, waarbij in veel gevallen monsters in de kas werden getoetst op indicatorplanten.

Heksenbezemvirusziekten (project 2-13-3, Dr. ir. L. BOS)

Het onderzoek werd dit jaar op kleine schaal voortgezet. De resultaten van vorige jaren werden nader bevestigd en zullen binnenkort elders worden gepubliceerd.

Van 11–20 mei werkte in Wageningen dr. P. GRANCINI van het „Stazione sperimentale di maïscoltura" te Bergamo, Italië, aan dit project.

Algemeen virusonderzoek (project 2-9-2, Mej. Drs. F. QUAK)

In verband met de moeilijkheden, die zich voordoen bij de meristeemcultuur ter verkrijging van virusvrije planten werden reeds in 1960 enkele oriënterende analyses verricht over de aanwezigheid van vrije aminozuren in meristematisch en niet meer in deling zijnd weefsel. In vervolg hierop werden dit jaar in samenwerking met dr. J. H. VENEKAMP microanalyses van nucleoproteïnen in meristemen uitgevoerd. (Voor nadere gegevens: zie project 9-1-2, dr. J. H. VENEKAMP, blz. 152).

Meristeemcultuur van anjers en andere bloemisterijgewassen (project 2-9-4, Mej. Drs. F. QUAK)

Ir. F. A. HAKKAART zond een aantal chrysanteplanten op, behorende tot rassen, die zeer waarschijnlijk voor 100% met virus waren besmet. Op deze planten werd meristeemcultuur toegepast. Voor het resultaat hiervan: zie project 2-17-1, ir. F. A. HAKKAART, blz. 101.

Meristeemcultuur van aardappel (project 2-9-3, Mej. drs. F. QUAK)

De vermeerdering van knollen van het ras Eersteling, waarin als gevolg van meristeemcultuur geen X-virus meer aanwezig is werd voortgezet. Er zijn thans ongeveer 3000 kleine knollen beschikbaar. Het is nog niet mogelijk geweest de kwaliteit van deze X-virusvrije Eersteling te vergelijken met die van de normale planten van dit ras, daar een voor dit doel door de N.A.K. aangelegde veldproef tengevolge van late nachtvorst is mislukt.

Ir. A. ROZENDAAL heeft kunnen vaststellen, dat de afwezigheid van X-virus geen invloed heeft op de symptomen, welke door het Y-virus worden teweeggebracht. Selectie te velde op aanwezigheid van dit virus kan derhalve ook in een X-virusvrij gewas op de gebruikelijke wijze plaats vinden.

Opnieuw zijn pogingen ingesteld om ook het S-virus uit Eersteling te verwijderen. Hiertoe werden X-virusvrije planten gedurende een aantal weken regelmatig bespoten met oplossingen van 2-thiouracil en een enkele maal met gibberellazuur. Er werden uiterst kleine meristemen geïsoleerd, welke echter voor het merendeel niet tot ontwikkeling kwamen.

Grondvirussen (project 2-15-1, Dr. H. H. SOL)

Het onderzoek over de overbrenging van ratelvirus door de aaltjessoort *Trichodorus pachydermus* werd voortgezet. Het bleek, dat kleine aantallen van deze aaltjes voldoende zijn om een tabaksplant (var. White Burley) te infecteren. Zelfs één aaltje bleek in staat om infectie tot stand te brengen.

Deze aaltjessoort kan het ratelvirus ook naar aardappelplanten overbrengen. Dit is gebleken in een proef, waarbij *Trichodorus pachydermus* werd geïsoleerd uit een terrein, waar veel stengelbont bij aardappelen optrad. In plastiek bekers met gesteriliseerde en gewassen zandgrond werden stukjes aardappelknol met een oog geplaatst. Nadat deze ogen waren uitgelopen en de planten voldoende wortels hadden gevormd, werden aan elke beker twintig aaltjes van bovengenoemde soort toegevoegd. Als controle dienden planten afkomstig van eenzelfde knol, waar geen aaltjes bij werden gebracht. Twee weken na de toevoeging van de aaltjes werden de planten in grote bloempotten met gesteriliseerde grond gezet. Symptomen van stengelbont waren bij de bovengrondse delen en de knollen niet waar te nemen. Na verloop van drie maanden werden de wortels van de planten uitgeperst en het sap uitgesmeerd op de bladeren van White Burley tabaksplanten. In de wortels van vijf van de zeventien planten, waar aaltjes bij waren gebracht, kon op deze wijze ratelvirus worden aangetoond. In geen van de wortelstelsels der controleplanten bleek ratelvirus aanwezig te zijn.

Om na te gaan, of het ratelvirus enige tijd in de aaltjes kan overblijven, werden proeven uitgevoerd met *T. pachydermus*, geïsoleerd uit met ratelvirus besmette grond. Deze aaltjes werden overgebracht naar plastiek zakjes met gesteriliseerde en met kokend water gewassen grond, waarin ze gedurende verschillende tijden werden bewaard. Na de hongerperiode werden de aaltjes overgebracht naar plastiek zakjes met gesteriliseerde grond, waarin een tabaksplantje (var. White Burley) werd geplaatst. Enige tijd later bleken deze plantjes met virus te zijn besmet. Na een hongerperiode van 36 dagen waren de aaltjes nog in staat het virus over te brengen. Het virus kan dus geruime tijd zijn activiteit in het aaltje behouden.

Aaltjes afkomstig uit niet met virus besmette grond, kunnen het virus opnemen tijdens een verblijf van enige dagen in een zakje gesteriliseerde grond, met een ratelzieke tabaksplant. Na deze periode van voeding op de zieke plant zijn ze in staat gezonde tabaksplanten te infecteren.

Soortgelijke voedingsproeven, uitgevoerd met *Trichodorus primitivus* gaven geen aanwijzingen, dat de door ons gebruikte isolatie van het ratelvirus door deze nematodesoort wordt overgebracht.

Het komt bij de infectieproeven veel voor, dat de bovengrondse delen van de tabaksplanten geen symptomen vertonen. Men is dan genoodzaakt de wortels op de aanwezigheid van virus te toetsen door ze uit te persen en het sap uit te strijken op bladeren van gezonde tabaksplanten. Door welke factoren het optreden van symptomen in bovengrondse delen van de plant wordt beïnvloed is niet duidelijk. In de literatuur kan men vinden, dat ratelziekteverschijnselen van tabak vooral optreden, indien de planten zijn blootgesteld geweest aan lage temperatuur. Indien dit juist is, zouden we door de planten enige tijd bij een lage temperatuur te plaatsen systemische symptomen kunnen opwekken. Om dit na te gaan werden tabaksplanten in plastiek zakjes met besmette grond gedurende verschillende periodes, nl. 0, 1, 4, 6 en 8 dagen, in een ruimte met een temperatuur van 12 °C gezet en daarna overgebracht naar de kas (temperatuur: 20–22 °C). Deze behandeling bleek geen effect te hebben op het optreden van systemische symptomen in de bladeren. Het is mogelijk, dat de temperatuur niet laag genoeg is geweest.

De overeenkomstige proef werd uitgevoerd met tabaksplanten, gekweekt op een voedingsoplossing. De wortels van deze planten werden geïnoculeerd met ratelvirus, waarna de planten gedurende verschillende perioden in een ruimte van 12 °C werden geplaatst. Bij enkele aldus behandelde planten vertoonden zich systemische symptomen in de bladeren, echter niet alleen bij deze maar ook bij de controleplanten. De koude behandeling had blijkbaar geen invloed op het optreden van systemische symptomen.

Ir. O. HASSELBACH maakte een begin met de bereiding van antisera tegen twee isolaties van het ratelvirus met het doel langs serologische weg het voorkomen van verschillende stammen van dit virus te toetsen. Er werd een antiserum bereid tegen een virusisolatie van een perceel met ratelzieke tulpen en tegen een isolatie uit een stengelbontzieke aardappelplant. De titers van beide antisera waren vrij laag. Dit moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan het feit, dat de virusvermeerdering in de tabaksplanten gedurende de wintermaanden niet optimaal is. Beide antisera reageerden positief met hun homologen. Ook reageerden de beide virusisolaties met een reeds aanwezig antiserum tegen een ratelvirusisolatie uit een besmet perceel te Wageningen. Een nauwkeurige bepaling van de gemeenschappelijke componenten van de verschillende isolaties moet nog plaats vinden. Het lag in de bedoeling een antiserum te bereiden tegen een ratelvirusisolatie verkregen uit een kringerige aardappelknol. De vermeerdering van deze isolatie leverde echter moeilijkheden op. Het onderzoek naar een waardplant waarin deze isolatie zich goed vermeerdert, heeft nog niet het gewenste resultaat opgeleverd.

In de Groninger Veenkoloniën werden op de bladeren van aardappelplanten lichtgele vlekken waargenomen, waarvan men vermoedde, dat het hier symptomen van stengelbont betrof. Andere planten op dezelfde percelen vertoonden de meer bekende symptomen van stengelbont, nl. gereduceerde groei van één der stengels van de plant of een gedrongen groei van de gehele plant, al of niet gepaard gaande met bontheid der bladeren. Op verzoek van de Afdeling Veenkoloniën van de N.A.K. werd een veertigtal bladmonsters van planten, met één van bovengenoemde symptomen getoetst op de aanwezigheid van ratelvirus door het perssap uit de monsters op de bladeren van tabaksplanten (var. White Burley) uit te wrijven. In drie monsters kon ratelvirus worden aangetoond. Eén van deze monsters was afkomstig van een plant, die alleen lichte vlekken vertoonde. De andere twee monsters waren van planten met de meer bekende stengelbontsymptomen. Gezien dit povere resultaat, rijst de vraag of de gebezigde toetsmethode wel betrouwbaar is, te meer, omdat er in de bladmonsters met duidelijke stengelbontsymptomen geen virus kon worden aangetoond. Uit het bovenvermelde blijkt, dat er vele problemen bestaan rondom de stengelbontziekte van de aardappel, die uitvoerig onderzoek behoeven.

Serologie van virusziekten van vlinderbloemige gewassen (project 2-16-1, D. Z. MAAT)

1. *Vroege-verbruiningsvirus van erwt*

In 1960 reeds werden een drietal antisera bereid tegen het vroege-verbruiningsvirus van erwt, met titers van ongeveer 1/128. Voor de bereiding van deze antisera werden konijnen ingespoten met een gedeeltelijk gezuiverd en vrij sterk geconcentreerd preparaat. Vroegere pogingen, om met behulp van niet geconcentreerd virusmateriaal antisera te bereiden, mislukten. De bedoeling was, om na te gaan of, en zo ja in hoeverre, het vroege-verbruiningsvirus verwantschap vertoonde met andere, reeds bekende virussen. Uit het onderzoek van dr. Bos bleek, dat er veel overeenkomst bestaat tussen het vroege-verbruiningsvirus en het ratelvirus van tabak o.a. wat betreft de

waardplantenreeks en wijze van overdracht en het was dus belangrijk naar een eventuele serologische verwantschap te zoeken. In de loop van 1961 werden kruisreacties uitgevoerd, waarbij echter géén van de drie antisera tegen vroege-verbruiningsvirus reageerde met het ratelvirus. Ook bleek omgekeerd een antiserum tegen ratelvirus niet te reageren met het vroege-verbruiningsvirus. Hoewel dus geen enkele serologische overeenkomst werd gevonden is een geringe verwantschap echter nog niet geheel uitgesloten. BERCKS (1960) vond nl. zeer grote serologische verschillen tussen enige isolaties van *Phaseolus virus* 2. Daar echter ook elektronenmicroscopisch onderzoek van dr. BOS verschillen aan het licht bracht tussen het vroege-verbruiningsvirus en het ratelvirus is het uitgesloten, dat we met stammen van één virus te doen hebben. Mocht het gelukken antisera met een hoge titer te bereiden, dan is het niet onmogelijk, dat toch een geringe serologische verwantschap wordt gevonden. Het bleek vaak niet mogelijk te zijn, het virus serologisch in ruw erwtesap aan te tonen. In een proef, waarin 14 erwteplantjes uit het veld met duidelijke symptomen van vroege-verbruining werden getoetst, konden er serologisch slechts vijf als ziek worden aangemerkt.

Ook het mislukken van de eerste pogingen tot bereiding van een antiserum wijst in de richting van een lage virusconcentratie. Het feit, dat na zuivering en concentrering betere resultaten werden verkregen, toont nog eens duidelijk aan, van hoeveel belang bij het serologisch onderzoek de viruszuivering en -concentrering is. Ook bij andere virussen heeft men dikwijls pas positieve resultaten verkregen met het serologisch onderzoek nadat men er in geslaagd was het virus in voldoende mate te zuiveren en te concentreren.

2. *Het tuinboon topnecrosevirus*

Een reeds enige jaren geleden uit rode klaver geïsoleerd virus, dat bij tuinbonen een ernstige topnecrose veroorzaakt bleek serologisch verwant te zijn met het in Engeland beschreven „red clover mottle virus" (R. C. SINHA, 1960). Dit kon worden aangetoond door een eenvoudige serologische proef, met behulp van een in Engeland bereid antiserum tegen het red clover mottle virus. Nader onderzoek leerde dat een antiserum tegen het tuinboon topnecrosevirus eveneens reageerde met het Engelse virus. Wel dient te worden opgemerkt dat er wat de symptomen betreft verschillen tussen beide virussen bestaan, en eveneens met betrekking tot de waardplantenreeks. Beide virussen werden daarom opnieuw vermeerderd, gezuiverd en bij konijnen ingespoten, met het doel antisera te verkrijgen met een hogere titer dan die van de reeds beschikbare en hiermee na te gaan of ook serologische verschillen tussen beide virussen bestaan.

Serologie van virusziekten in fruitgewassen (project 2-16-2, D. Z. MAAT)

1. *Lepelbladvirus van rode bes*

Van dit virus werden sterk gezuiverde en geconcentreerde preparaten gemaakt, die zeer geschikt waren voor serologische doeleinden. Het virus werd vermeerderd in *Nicotiana rustica*. Het perssap werd gezuiverd met behulp van chloroform, verlaging van de pH tot 5, gedifferentiëerde centrifugering en centrifugering op een dichtheidsgradiënt. Op deze wijze konden preparaten worden verkregen die ongeveer honderdmaal zo infectieus bleken te zijn als het uitgangsmateriaal. Een hiermee ingespoten konijn leverde een antiserum met een titer van 1/1024. Met gezond sap werd slechts reactie verkregen tot een antiserumverdunning van 1/8. Met behulp van dit antiserum werd een groot aantal isolaties getoetst. Alle, door de heer F. A. VAN DER MEER verstrekte virusisolaties, o.a. uit muur, veldkers, perzikkruid, ereprijs, wolfsmelk en

Chenopodium spec. (zie ook project 2-10-2 van de heer VAN DER MEER) bleken met het antiserum te reageren tot dezelfde antiserumverdunning als het homologe virus. Verder bleek ook het Schotse raspberry ring spot virus tot dezelfde antiserumverdunning te reageren met het antiserum tegen het lepelbladvirus. De conclusie, die HARRISON trok op grond van de resultaten van zijn serologische proeven, nl. dat het lepelbladvirus een stam van het raspberry ring spot virus is, werd hiermee bevestigd.

2. *Virus uit Eckelraderzieke kersen*

Tegen het virus uit Eckelraderzieke kersen kon nog geen bevredigend antiserum worden bereid. Uit serologische proeven met een zestal isolaties van dit virus en het antiserum tegen het lepelbladvirus bleek echter, dat deze duidelijk hiermee reageerden. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat er verwantschap bestaat tussen het lepelbladvirus en één der virusisolaties uit Eckelraderzieke kersen. De titer van het antiserum tegen de isolaties uit kers bedroeg echter slechts $\frac{1}{4}$ van die van de antisera tegen het lepelbladvirus en het raspberry ring spot virus. Daar bovendien dr. C. H. CADMAN, Schotland, verwantschap vond tussen enkele, door mej. drs. H. J. PFAELTZER verstrekte virusisolaties uit Eckelraderzieke kersen en het raspberry ring spot virus mogen we aannemen, dat ook het desbetreffende virus uit de kers een stam van het raspberry ring spot virus is. Er zal echter rekening moeten worden gehouden met belangrijke stamverschillen. Eén en ander zal nader worden onderzocht.

3. *Aardbeigrondvirus*

Een virus, dat dr. H. J. DE FLUITER heeft geïsoleerd uit van Schotland afkomstige aardbeiplanten van het ras Red Gauntlet, bleek serologisch zeer nauw verwant te zijn aan HARRISON's beet ring spot stam van het tomato black ring virus. Dit kon worden aangetoond met een door dr. C. H. CADMAN verstrekt antiserum tegen dit virus. Door het aardbeigrondvirus op dezelfde wijze te zuiveren als het lepelbladvirus kon ook hier een antiserum tegen bereid worden.

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Onderzoek van aardbeiklonen op aanwezigheid van virussen[1] (project 3-2-2, Dr. H. J. DE FLUITER)

Voor dit onderzoek zij verwezen naar project 2-16-2, D. Z. MAAT, zie boven.

Bes

Virusziekten (project 2-10-2, F. A. VAN DER MEER)

1. *Brandnetelblad van zwarte bes*

Het is nog niet gelukt om een goede diagnosemethode te vinden voor dit virus. Wel is aan de hand van beoordeling op symptomen vastgesteld dat de N.A.K.-B. beschikt over virusvrij materiaal. Dit werd tot nu toe door verschillende bij het klein-fruitonderzoek betrokken personen betwijfeld.

[1] Zie ook virusonderzoek bij aardbei (project 3-2-1, blz. 58).

FIG. 11.
Necrotische vlekken op *Chenopodium quinoa*, veroorzaakt door lepelbladvirus van rode bes. Foto een week na inoculatie genomen.
Necrotic lesions on Chenopodium quinoa *caused by spoon leaf virus of red currant. Photograph taken one week after inoculation.*

2. *Lepelblad van rode bes*

In een proef, waarin 110 struiken onder nummer werden getoetst door middel van sapinoculatie op *Chenopodium quinoa* bleek, dat deze toetsmethode alleszins betrouwbaar is (zie fig. 11). De resultaten van deze proef, tezamen met eerder opgedane ervaringen wijzen echter uit dat de toetsing bij voorkeur in de maanden maart, april en mei met jonge, nog niet volgroeide bladeren moet worden uitgevoerd. Deze bladeren worden fijn gewreven in een 4% nicotineoplossing in een gewichtsverhouding 1 :10. Het belang van deze toetsing werd reeds vermeld in het I.P.O.-jaarverslag van 1960.

Veldwaarnemingen en de resultaten van potproeven in een insektenvrije kas toonden aan dat het lepelbladvirus in de grond achterblijft en van daaruit de plant infecteert. In een tuin te Blokker werd een aaneengesloten gedeelte van de bessenbeplanting gerooid en onmiddellijk daarna opnieuw beplant met jonge, lepelbladvrije struiken. Op plaatsen waar tevoren zieke struïken hadden gestaan vertoonden de nieuw ingeplante struiken in de tweede zomer na het planten weer voor 42% lepelblad. Waar eerder een gezonde struik had gestaan trad slechts voor 10% infectie op.

In de potproef werden spinazie, bieten en rode-bessezaailingen geplant in grond, afkomstig uit een sterk met lepelblad geïnfecteerde tuin te Blokker. Bij het verzamelen werd de grond in laagjes van 10 cm dikte gescheiden gehouden. De resultaten van deze proeven zijn in tabel 20 samengevat.

TABEL 20. Resultaten van toetsing op *Chenopodium quinoa* van planten, gekweekt in grond, afkomstig uit een met lepelblad besmette bessentuin
Testing on Chenopodium quinoa *of plants grown in a soil from a red currant patch infected with spoon leaf virus*

Grondlaag *Soil sample from a depth of:*	Bij toetsing op *Chenopodium* positief: *Host plants tested on Chenopodium quinoa* — van spinazie (wortels) 80 planten *spinach roots 80 plants*	van spinazie (blad) 50 planten *spinach leaves, 50 plants*	van biet (wortels) 150 planten *beet roots, 150 plants*	van bes (blad) 30 planten *currant leaves 30 plants*	Aantal bessestruiken dat tevens bont was *Number of red currant plants which showed also mottling*
0–10 cm	13	0	4	26	10
10–20 cm	2	0	5	17	6
20–30 cm	0	0	1	0	0
30–40 cm	0	0	2	0	0
40–50 cm	1	0	0	1	0
Gestoomde grond *Steamed soil*	0	0	0	0	0

Het is opvallend, dat de infectie bij deze proef vooral schijnt uit te gaan van de bovenste grondlagen. Hiervoor is nog geen verklaring te geven. Uit de proef blijkt bovendien dat bij een nieuwe infectie met lepelblad niet altijd eerst bontheid optreedt. Ook in het veld komt deze bontheid slechts voor bij een gedeelte der nieuw geïnfecteerde struiken. Het lepelbladvirus werd tevens gevonden in de onkruiden *Stellaria media*, *Polygonum persicaria*, *Cardamine flexuosa*, *Euphorbia peplus*, *Veronica agrestis* en *Chenopodium spec.*. Deze onkruiden bleken alleen geïnfecteerd te zijn op plaatsen waar veel lepelblad voorkomt in de bessen. In dezelfde tuin waren daar, waar geen lepelblad in de bessen voorkomt, ook de onkruiden vrij van het virus. In appel-, pere- en pruimebomen kon geen lepelbladvirus worden aangetoond.

Tot nu toe zijn geen aanwijzingen gevonden voor het voorkomen van meer kringvlekkenvirussen in bessen of in onkruiden. In serologische proeven, uitgevoerd door de heer D. Z. MAAT (zie project 2-16-2) bleken alle tot nu toe gemaakte isolaties identiek te zijn. Overbrengingsproeven met aaltjes, uitgevoerd in samenwerking met dr. ir. J. W. SEINHORST hebben nog weinig resultaat opgeleverd. Slechts in één proef met *Longidorus elongatus* werd bij één van de 10 planten infectie verkregen. Latere, op vrij grote schaal uitgevoerde proeven bevestigden dit resultaat echter niet. De proeven worden voortgezet.

In een gedeelte van een bessentuin waar veel lepelblad voorkomt werd een grondontsmetting met DD toegepast. De na de behandeling geplante bessenstekken vertonen een opvallend betere groei dan de stekken die op een niet behandeld gedeelte zijn geplant. Ongeveer een jaar na de behandeling werden door dr. SEINHORST in grondmonsters van beide proefgedeelten aaltjestellingen verricht. Uit deze tellingen en onderzoek van de wortels kan worden geconcludeerd dat het achterblijven in groei van de stekken op de onbehandelde gedeelten niet rechtstreeks door aaltjes wordt veroorzaakt. Er werden geen virussymptomen waargenomen.

3. *Een nieuw virus bij het rode-besseras „Maarse's Prominent"*

Op twee verschillende plaatsen in Noordholland kwam bij het nieuwe rode-besseras „Maarse's Prominent" een virusachtig symptoom voor. Op de bladeren was vaak een grote gele vlek te zien rond de plaats waar de nerven overgaan in de bladsteel. Het blad voelde bros aan en de gehele struik vertoonde een sterke vergeling en groeiremming (zie fig. 12). Uit alle aangetaste struiken werd een virus geïsoleerd dat binnen twee

FIG. 12.
Symptomen op bladeren van het rode besseras „Maarse's Prominent", veroorzaakt door een virus dat mechanisch kan worden overgebracht op *Chenopodium quinoa*.
Symptoms on leaves of the red currant variety „Maarse's Prominent" *caused by a virus which is transmissible mechanically on to* Chenopodium quinoa.

dagen na inoculatie lokale vlekken geeft op *Chenopodium quinoa*. De aard van dit virus wordt nader onderzocht.

4. *Brandnetelblad bij het rode-besseras „Rondom"*

Materiaal met symptomen van brandnetelblad werd geënt op zaailingen van zwarte bes. In enkele gevallen trad hierin een duidelijke nerfvergeling op. Teneinde na te gaan of dit virus, dat op zwarte bes nerfvergeling geeft, inderdaad de veroorzaker is van brandnetelblad in de variëteit „Rondom", zijn loten van zwarte bessen met nerfvergeling geënt op „Rondom" van twaalf verschillende herkomsten.

Framboos

Bestudering van virusziekten van framboos en toetsing N.A.K.-B-klonen op virus (project 2-10-1, F. A. VAN DER MEER)

In een veldproef opgezet met het doel de produktie van virusvrije en met virus geinfecteerde planten te vergelijken, werden dit jaar geen verschillen waargenomen. De stand van het vruchthout der virusvrij geplante struiken was in het algemeen beter dan die van de struiken, welke bij het uitplanten al virusziek waren. In mei en juni werden echter in vrijwel alle struiken van de rassen Radbout en Preussen virusverschijnselen aangetroffen. Dit wijst erop, dat in 1960 veel infectie heeft plaats gevonden in de aanvankelijk virusvrije vakken. De proef beantwoordt derhalve niet meer aan het gestelde doel en werd daarom gestaakt.

De proeven aangaande warmtebehandeling werden voortgezet; het reeds eerder op deze wijze verkregen virusvrije materiaal werd in stand gehouden. Bij de telers bestaat slechts een zeer matige belangstelling voor virusvrij plantgoed, hetgeen waarschijnlijk

samenhangt met de lage frambozenprijzen der laatste jaren. Het virus, dat vorig jaar in de omgeving van Zundert voorkwam en door middel van sapinoculatie kon worden overgebracht op *Chenopodium*-soorten (I.P.O.-jaarverslag 1960), is waarschijnlijk identiek met het in Schotland voorkomende bushy dwarf virus. De verspreidingswijze van dit virus is nog niet bekend. In Schotland heeft vooral het ras Lloyd George veel te lijden van dit virus. Men heeft het ook gevonden in *Prunus*-soorten.

Kers

Eckelraderziekte (project 2-12-1, Mej. Drs. H. J. PFAELTZER)

Het vorig jaar is bewezen, dat uit Eckelraderzieke kersen twee verschillende virussen kunnen worden geïsoleerd. Aan de hand van serologisch onderzoek kwamen buitenlandse onderzoekers tot de conclusie, dat deze virussen respectievelijk verwant zijn aan het „cherry leaf roll" virus en het „raspberry ring spot" virus. *Chenopodium amaranticolor* is voor deze virussen een waardplant waarmee men de virussen kan scheiden. Het verband tussen de Eckelraderziekte en de hierboven genoemde virussen werd nader onderzocht.

Van 17 Eckelraderzieke bomen uit verscheidene boomgaarden in Zuid Limburg werden knoppen verzameld. Deze werden gebruikt voor sapinoculatie op kruidachtige toetsplanten. De inoculaties op het toetssortiment leverden het volgende resultaat op.

In 2 bomen werd geen virus aangetoond.
Van 15 bomen werd virus overgebracht op *Chenopodium quinoa*.
Van 12 bomen werd virus overgebracht op *C. amaranticolor*.
Van 11 bomen werd virus overgebracht op komkommer.
Van 6 bomen werd virus overgebracht op tabak, var. White Burley.

De symptomen op de toetsplanten waren ongeschikt om de virussen met zekerheid te identificeren. Maar met enig voorbehoud mogen we aannemen, dat er zes isolaties werden verkregen, die verwant zijn aan het „raspberry ring spot" virus en dat er geen virus werd geïsoleerd, dat verwant is aan „cherry leaf roll" virus. Te oordelen naar de symptomen op komkommer kunnen vijf isolaties vermoedelijk worden gerekend tot de groep van de kringvlekken virussen van kers, waartoe o.a. het „sour cherry yellows" virus behoort.

Iets later in het jaar werd uit een Eckelraderzieke kers een virus geïsoleerd, dat wèl een systemische infectie in *C. amaranticolor* veroorzaakte, in tegenstelling tot de eerder genoemde 15 isolaties uit Eckelraderzieke bomen die slechts lokale lesies produceerden in *C. quinoa*. In de proef met kersezaailingen waarin virusoverdracht via de grond werd aangetoond, werden planten aangetroffen met alleen primaire en andere met primaire èn secundaire symptomen van de Eckelraderziekte. In deze planten kon door middel van inoculatie op *C. amaranticolor* slechts het virus worden aangetoond, dat verwant is aan „raspberry ring spot" virus.

In 1958 werden kersezaailingen ingespoten met een gezuiverde virussuspensie, van het aan „raspberry ring spot" verwante virus. In 1959 vertoonden deze planten primaire symptomen, die daarna ieder jaar terugkwamen. Tot nu toe hebben zich geen secundaire symptomen ontwikkeld.

In 1959 werden jonge kersezaailingen geïnoculeerd met een gezuiverde virussuspensie, van het aan „cherry leaf roll" verwante virus. Ongeveer een maand na de inoculatie werden aan enkele van de proefplanten primaire symptomen waargenomen. Deze symptomen kwamen echter niet in de twee daarop volgende jaren terug. We hebben dit jaar negen van deze kersezaailingen op kruidachtige waardplanten getoetst; in zes

ervan toonden we het virus aan. Dit virus laat zich betrekkelijk gemakkelijk uit kersen isoleren en het is dus niet waarschijnlijk, dat het bij het toetsen van zieke kersebomen onopgemerkt zou blijven.

Samenvattend kunnen we concluderen, dat tenminste de primaire symptomen van de Eckelraderziekte worden veroorzaakt door een virus, dat nauw verwant is aan het „raspberry ring spot" virus. Een virus, verwant aan „cherry leaf roll" virus, werd slechts enkele malen uit zieke kersen geïsoleerd en dit virus staat waarschijnlijk los van deze ziekte. De twee virussen kunnen misschien wel gelijktijdig in éénzelfde boom voorkomen.

7. Serologie

In het najaar werden door de heer D. Z. MAAT serologische toetsingen uitgevoerd met het antiserum tegen lepelbladvirus. Dit virus is nl. een stam van het „raspberry ring spot" virus. Een positieve reactie werd verkregen met:

3 isolaties uit Eckelraderzieke zoete kersen,
1 isolatie uit een via de grond besmette zaailing,
2 isolaties uit morellen, die in een boomgaard in Gronsveld op natuurlijke wijze besmet waren,
1 isolatie, die oorspronkelijk werd verkregen uit een braam uit diezelfde boomgaard in Gronsveld,
1 isolatie uit een kersezaailing, die via kruidachtige waardplanten weer met het virus was besmet en
2 isolaties, die in oktober 1961 uit Eckelraderzieke bomen in Zuid Limburg werden verkregen.

De heer CROPLEY (East Malling) was zo vriendelijk wat van zijn antiserum tegen „raspberry ring spot" virus te sturen. Dit antiserum was bereid tegen een isolatie uit kersen met „rasp leaf" symptomen. Drie van onze aan „raspberry ring spot" verwante isolaties werden getoetst en reageerden positief met dit antiserum.

In 1961 werd opnieuw getracht een antiserum te bereiden. Hiervoor is een virusisolatie gebruikt, die aan „cherry leaf roll" verwant is. Het verkregen antiserum reageerde echter niet specifiek met gezuiverd virushoudend plantesap. Vermoedelijk is de virusconcentratie van het gezuiverde sap, dat voor de serumbereiding werd gebruikt, te laag geweest.

Overdrachtproeven met aaltjes

In proeven, die in 1959 en 1960 werden opgezet, is zoveel sterfte in de planten opgetreden, dat geen goede resultaten meer zijn te verwachten. Er zijn nieuwe proeven opgezet waartoe jonge plantjes van het frambozeras Malling Jewel en kersezaailingen in kleine plastiek zakjes werden geplant. Nadat de wortels tegen de wand van de zakjes zichtbaar werden, zijn hier een aantal aaltjes van het geslacht *Longidorus* via een snede in het plastiek aan toegevoegd. De aaltjes waren uit grond van een besmette boomgaard gespoeld. Het is redelijk aan te nemen, dat de infectie in een week plaats vindt. De proefplanten zijn enige tijd daarna in potten gezet, waarin ze gehouden zullen worden, totdat ze symptomen gaan vertonen. In één proef werden alle aaltjes uit besmette grond, met uitzondering van het geslacht *Longidorus* gebruikt.

Vatbaarheid van *Prunus incisa* voor de Eckelraderziekte

In de herfst van 1959 werden op het proefveld te Gronsveld 100 zaailingen van

Limburgse boskriek en 100 zaailingen van *P. incisa* geplant en in 1960 op één derde van de planten bastenten van een Eckelraderzieke boom aangebracht. Dit jaar zijn alle bomen op symptomen beoordeeld. De geïnfecteerde Limburgse boskrieken vertoonden voor het merendeel duidelijke primaire symptomen. Bovendien werden ziekteverschijnselen gevonden in twee planten, die niet kunstmatig waren geïnfecteerd. Bij 12 van de geïnoculeerde *P. incisa*-boompjes werden symptomen waargenomen. Deze varieerden van een duidelijk mozaïek in de meeste bladeren, soms gepaard gaande met enige bladmisvorming, tot een vaag mozaïek dat tot enkele blaadjes beperkt bleef. Van enkele rijen *P. incisa* werden blaadjes geplukt, voor de toetsing op *Chenopodium quinoa* en komkommer. Alleen van twee planten, die duidelijk zichtbare symptomen vertoonden, kon virus op *Chenopodium quinoa* worden overgebracht.

Pitvruchten

Virusziekten in appels en peren (project 2-12-2, Mej. drs. H. J. PFAELTZER)

De toenemende betekenis van virusziekten in deze gewassen was aanleiding om met dit onderzoek te beginnen.

Warmtebehandeling

Enige van deze virussen zijn zo zeer verspreid, dat van bepaalde fruitrassen alle bomen er mee besmet zijn. Om van deze rassen toch gezonde bomen te kunnen kweken zal men het virus in de plant moeten bestrijden. Bij andere fruitgewassen, o.a. framboos en aardbei, heeft men virus met succes uit de planten kunnen verwijderen met behulp van warmtebehandeling. Zowel in het buitenland als hier te lande wordt op het ogenblik het effect van warmtebehandeling op appel- en perebomen bestudeerd.

In Nederland zijn verscheidene pererassen voor 100% besmet met het virus van het kringvlekkenmozaïek en dat van het lichte nerfmozaïek. Het ligt in de bedoeling om voor één dezer virussen nauwkeurig na te gaan bij welke combinatie van duur en temperatuur van warmtebehandeling een zo groot mogelijk percentage van de behandelde planten van dit virus wordt bevrijd. Vermoedelijk zullen slechts delen der planten virusvrij worden, zodat het nodig zal zijn om deze gezonde knoppen of topjes na de behandeling op gezonde onderstammen te enten.

De volgende oriënterende proeven werden uitgevoerd. In januari en februari werden gezonde zaailingen met ziek hout (appelmozaïek- en kringvlekkenmozaïekvirus van peer) verent[1]. Ongeveer een week later werden de planten in de warmtekas geplaatst, en gedurende ongeveer vier weken op een temperatuur van omstreeks 34 °C. gehouden. De enten zijn dood gegaan. In februari en april werden zaailingen, die juist waren uitgelopen geoculeerd met knoppen van Beurré Hardy met kringvlekkenmozaïek. Ongeveer twee weken later werden ook deze boompjes in de warmtekas gebracht. Op drie na stierven alle ogen af. De topjes van de drie uitgelopen knoppen werden later overgeënt op gezonde zaailingen. Het volgend voorjaar zal uit het al of niet verschijnen van symptomen op de bladeren moeten blijken of de behandeling succes heeft gehad.

Virusoverbrenging van vruchtbomen naar kruidachtige waardplanten

Voor het toetsen van vruchtbomen op de aanwezigheid van virus staat ons als voornaamste methode ten dienste de enting op indicatorrassen. Het resultaat van een dergelijke toetsing is gewoonlijk pas na jaren te beoordelen. Het zou daarom van het

[1]) Bij het enten en oculeren hebben wij hulp ontvangen van de heer WEYMAN van het I.V.T., waarvoor wij hem ten zeerste danken.

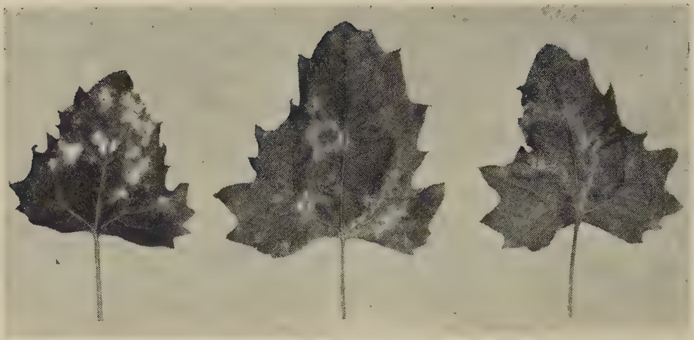


FIG. 13. Bladeren van *Chenopodium quinoa* met symptomen van een virus, dat uit bladeren van peer werd geïsoleerd. Links: chlorotische lokale lesies op een geïnoculeerd blad. Midden en rechts: systemische symptomen bestaande uit een chlorotisch ring- en lijnenpatroon.
Leaves of Chenopodium quinoa *showing symptoms of a virus isolated from a pear tree. Left: chlorotic local lesions on an inoculated leaf. Middle and right: systemic symptoms consisting of a chlorotic ring and line pattern.*

grootste belang zijn voor het toetsen over kruidachtige waardplanten te kunnen beschikken.

Er is een begin gemaakt met een onderzoek naar het voorkomen van kruidachtige toetsplanten voor het kringvlekkenmozaïek en de stenigheid van peer en de ruwschilligheid van appel. Van verschillende plaatsen in het land werd bladmateriaal van zieke bomen ontvangen. Van elk monster werden steeds enkele blaadjes fijngewreven in een weinig nicotineoplossing, waarna het homogenaat werd uitgestreken op met carborundum bepoederde toetsplanten. Het virus van ruwschilligheid veroorzaakte geen reactie in de onderzochte planten. Met materiaal van twee bomen met stenigheid werden symptomen verkregen op *Sesbania exaltata.* Op de geïnoculeerde cotylen ontstonden kleine, duidelijke, donker bruine vlekjes. Later werd virus hieruit overgebracht op *Cyamopsis tetragonoloba* en *Chenopodium quinoa.* Het virus laat zich echter nog niet vlot vermeerderen. Van vijf perebomen met kringvlekkenmozaïek werden isolaties verkregen op *Chenopodium quinoa* (zie fig. 13). Uit verder onderzoek zal nog moeten blijken of de geïsoleerde virussen verband houden met de symptomen, die in de vruchtbomen optreden. Uit de hier beschreven resultaten blijkt, dat het wel mogelijk is om virussen uit vruchtbomen op kruidachtige waardplanten over te brengen. In het bijzonder *Chenopodium quinoa* zou bij het toetsingswerk van vruchtbomen van belang kunnen zijn.

GROENTEGEWASSEN

Augurk

Mozaïekvirus (project 1-13-1, Ir. T. W. LEFERING)

Het koude en vochtige weer van het voorjaar en de zomer van 1961 was oorzaak, dat er weinig bladluizen voorkwamen. Als gevolg hiervan was de augurk dit jaar slechts in geringe mate door mozaïek aangetast. Het was derhalve niet mogelijk in de verschillende herkomsten van het ras Guntruud verschillen in mozaïekresistentie aan te tonen.

Ondanks de ongunstige omstandigheden werd de indruk verkregen, dat het nieuwe ras Gunter dit jaar beter was dan het vorig jaar, toen het vrij veel mozaïek vertoonde. Blijkbaar heeft men met succes aan de opzuivering van dit ras gewerkt.

Sla

Slamozaïek (project 2-2-1, Dr. ir. H. A. van Hoof, tijdelijk Drs. J. M. M. van Bakel)

Om na te gaan of het bestrijden van bladluizen enig effect heeft op de uitbreiding van het virus te velde werd een bestrijdingsproef in de omgeving van Spierdijk uitgevoerd. Er werd uitgegaan van virusvrij zaad. Tussen de derhalve gezonde planten werd een aantal mozaïekzieke planten uitgezet. De helft van het proefveld, dat 2 are besloeg, werd driemaal met meta-iso-systox bespoten. De bespuitingen vonden plaats met tussenpozen van twee weken en de laatste werd zes weken vóór de oogst uitgevoerd. Bij het controleren bleek, dat in het onbespoten gedeelte 11 % en in het bespoten deel 3 % der planten ziekteverschijnselen vertoonden. Uit dit resultaat mag men concluderen, dat men in een geïsoleerd teeltgebied het optreden van slamozaïek in belangrijke mate kan voorkomen door een doeltreffende bestrijding van bladluizen.

Voor die gebieden, waar men zich intensief met de slateelt bezighoudt, is het gebruik van virusvrij slazaad aan te bevelen. Resistentieteelt biedt wat mozaïek betreft weinig perspectief.

Zaadwortel

Voorjaarsziekte (project 2-2-2, Drs. J. M. M. van Bakel)

Ook in 1961 werd een veldproef uitgevoerd met het doel na te gaan of een bestrijding van bladluizen met Systox het optreden van de voorjaarsziekte vermindert. Op drie percelen wortelen (Amsterdamse bak) werden de volgende behandelingen uitgevoerd:

1. Van de opkomst af werd om de tien dagen Systox verneveld.
2. Vóór een te verwachten luizenvlucht werd Systox verneveld.
3. Het derde perceel bleef onbehandeld.

In het onbehandelde perceel bleek later 19 % der planten voorjaarsziek te zijn. Het object dat alléén vóór een luizenvlucht was behandeld bevatte 7 % zieke planten, en dat van het regelmatig behandelde perceel niet meer dan 3 %.

Uit deze resultaten, die in overeenstemming zijn met die van het vorig jaar, mag worden besloten, dat het doden van de vector *Cavariella aegopodii*, het optreden van de voorjaarsziekte in belangrijke mate vermindert.

Ook op wilde peen werden op voorjaarsziekte gelijkende symptomen aangetroffen. Pogingen om het virus met behulp van *Cavariella aegopodii* op gezonde planten over te brengen slaagden nog niet, omdat het niet mogelijk bleek een luizenkweek in stand te houden.

Bloemisterijgewassen

Chrysant

Virusziekten van de Chrysant (project 2-17-1, Ir. F. A. Hakkaart)

In Nederland komen bij chrysanten ten minste drie virussen voor, nl. het *Cucumis* virus 1 st. Chr., het virus B en het stunt virus. De bestrijding ervan berust vooral bij de vermeerderingsbedrijven, waar men selectie op virussymptomen uitvoert. Daar een diagnose op symptomen niet zeer betrouwbaar is, heeft men gezocht naar betere methoden. Hierbij is veel aandacht aan de serologie besteed.

Het was reeds vroeger aan ir. D. H. M. van Slogteren van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse gelukt een antiserum tegen *Cucumis* virus 1 st. Chr. te maken en hiermee dit virus, in tabak als waardplant, aan te tonen met behulp van de gel-diffusiemethode. Met dit antiserum werd getracht het virus ook in chrysant aan te tonen. De voorbehandeling van het reagerende materiaal bleek een grote invloed te hebben op de uitslag van de proef. Toen bleek, dat sap, verkregen door uitpersen van bladeren twijfelachtige resultaten gaf, werd het materiaal op de voor het virus B gebruikelijke wijze bereid door het blad in een mixer te homogeniseren en het homogenaat door kaasdoek te filtreren. Centrifugeren van het sap bij laag toerental leverde heldere vloeistof op, die in enkele gevallen een zwakke reactie gaf. Zeer duidelijke lijnen werden evenwel verkregen indien het sediment in de agarputjes werd gebracht. Planten die vrij waren van het *Cucumus* virus 1 st. Chr. vertonen deze reactie niet.

Aangezien nu zowel voor het schadelijke *Cucumus* virus als voor het algemene, doch mildere B-virus een serologische toetsmethode beschikbaar was, werd besloten deze in de praktijk te gaan toepassen. Het was immers gebleken, dat in op het oog geselecteerd materiaal, toch menigmaal één of zelfs beide virussen konden worden aangetoond. Aanvulling van de selectie op symptomen met een serologische toetsing zou de bestrijding der genoemde virussen zeer ten goede komen. Bij een twintigtal bedrijven bleek belangstelling te bestaan voor een dergelijke toetsing. Derhalve werd op 5 september 1961 op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer een klein laboratorium in gebruik genomen voor het verrichten van routinetoetsingen van chrysanten.

De werkwijze is als volgt. De deelnemers selecteren tijdens de bloei uitblinkende planten. Van deze gemerkte exemplaren wordt een representatief bladmonster geplukt voor de toetsing. De uitslag van de toetsing wordt zo snel mogelijk aan de inzender toegestuurd. Deze kan dan aan de hand van deze gegevens zijn materiaal opnieuw selecteren. Door alleen die planten aan te houden die niet alleen uitblonken wat het uiterlijk betreft, doch waarin ook de twee genoemde virussen niet waren aan te tonen, kan een effectieve bestrijding van deze virussen worden bereikt.

In november werden de laatste praktijkmonsters van het seizoen ontvangen. De toetsing is nog te kort in praktijk gebracht dan dat er meer dan enkele algemene opmerkingen over kunnen worden gemaakt. Het *Cucumis* virus bleek in een aantal partijen niet aantoonbaar, in andere in geringe mate, terwijl het in enkele partijen veel voorkwam. Het B-virus is meer algemeen verspreid. Van een beperkt chrysantensortiment is in de praktijk materiaal aanwezig, waarin geen van beide virussen kon worden aangetoond.

Ten einde een indruk te verkrijgen van de besmettingsgraad van enkele vroege chrysantenrassen werd een vergelijkende proef uitgevoerd. Van drie buitenbloeiende rassen, Chatsworth, Jacob Maris en Migoli, werden planten van verschillende herkomsten in drievoud geplant in veldjes van 12 planten. De planten werden veelvuldig tegen luis bespoten. Tijdens de cultuur werden waarnemingen betreffende virussymptomen gedaan en bovendien een deel van het materiaal serologisch getoetst.

Bij het ras Chatsworth kon in 73% der planten *Cucumis* virus worden aangetoond en het virus B kwam in alle onderzochte planten voor. Wat de bloemsymptomen betreft, kan worden opgemerkt dat alle planten die vrij bleken te zijn van *Cucumis* virus, egaal gekleurde bloemen hadden.

In het ras Migoli werd bij 15% der planten *Cucumis* virus aangetroffen, terwijl ongeveer een derde van alle planten serologisch positief op virus reageerde.

Bij het ras Jacob Maris muntte het grootste deel der planten uit door goede groei en bloei. Niettemin kon in alle planten het virus B worden aangetoond. In de loop van het groeiseizoen begon zich in een aantal planten een duidelijke bontheid te ontwikkelen,

terwijl deze planten in groei achter bleven. Twee herkomsten bleven vrij van deze verschijnselen. Over de oorzaak van de afwijkingen kan niets met zekerheid worden gezegd. Het *Cucumis* virus kwam in de betrokken planten niet voor. Wel het B-virus, doch het is onwaarschijnlijk dat dit dergelijke symptomen teweeg zou brengen. Vermoedelijk is er nog een ander virus in het spel.

Samenvattende kan worden opgemerkt, dat er een duidelijk verschil optrad tussen de verschillende herkomsten. Voor zover het *Cucumis* virus betreft, moet het mogelijk geacht worden door middel van selectie virusvrije partijen te produceren. Wat virus B betreft is dit bij genoemde drie rassen vermoedelijk niet meer mogelijk en zou meristeemcultuur moeten worden toegepast.

In enkele van het I.P.O. te Wageningen ontvangen planten, die met behulp van meristeemcultuur uit met virus B besmet materiaal waren verkregen kon dit virus niet meer worden aangetoond. Deze planten worden nu vermeerderd. Eén kloon van het ras Goldene Sonne en twee van het ras Evelyn Bush kwamen in bloei. Ook daarna kon er geen virus B in worden aangetoond.

Wat de toepassing van meristeemcultuur voor de praktijk betreft, vormt de zeer snelle wisseling van het sortiment een groot probleem.

Cymbidium

Virusziekten van Cymbidium (project 2-17-2, Ir. F. A. HAKKAART)

In *Cymbidium* konden twee virussen worden aangetoond nl. het *Cymbidium*-mozaïekvirus en het *Odontoglossum*-kringvlekkenvirus. Beide virussen kunnen bontheid in het blad veroorzaken. De vlekken, die het *Odontoglossum*-kringvlekkenvirus teweeg brengt, zijn vaak spits wigvormig. Dit virus kon ook worden geïsoleerd uit bloemen, die kleurbreking vertoonden.

Aangezien warmtetherapie niet mogelijk is, moet de bestrijding vooral gezocht worden in het voorkómen van de infectie. Het opruimen van besmet materiaal is van groot belang, doch stuit op bezwaren door de kostbaarheid van het gewas.

Het opbouwen van gezonde partijen is mogelijk. Naast selectie op symptomen kunnen in twijfelgevallen virustoetsingen plaats hebben. *Datura stramonium* is een geschikte toetsplant voor het *Cymbidium*-mozaïekvirus. Op *Chenopodium amaranticolor* ontstaan na mechanische inoculatie met het *Odontoglossum*-kringvlekkenvirus lokale vlekken.

Ook langs serologische weg kunnen beide virussen in *Cymbidium* worden aangetoond. Het onderzoek is afgesloten.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Onderzoek naar de vatbaarheid en de gevoeligheid voor virusziekten van de aardappelplant in verschillende stadia van haar ontwikkeling (project 2-1-2, Dr. ir. A. B. R. BEEMSTER)

Vergelijking van transport van X-, Y- en Y^N-virus in Bintje

In 1960 werd een proef uitgevoerd om na te gaan in hoeverre er overeenkomst en verschil bestaat tussen de transportsnelheden van X-, Y- en Y^N-virus in het aardappelras Bintje. Hierbij werd het transport van het virus zowel naar de toppen van de plan-

ten als naar de knollen nagegaan. De planten werden geïnoculeerd op een blad ongeveer halverwege de stengel en wel op drie verschillende tijdstippen nl. 7, 9 en 11 weken na het poten; 10, 17 en 24 dagen na de inoculatie werden telkens acht aardappelplanten gerooid. Op de dag van het rooien werd nagegaan in hoeverre er op dit tijdstip reeds virus in de top kan worden aangetoond met behulp van toetsplanten. Daar het met toetsplanten niet altijd lukt het eventueel aanwezige virus aan te tonen (vanwege de te geringe concentratie) werden tevens de toppen van de planten tot beworteling gebracht, om zodoende uiteindelijk vast te stellen of op het tijdstip van rooien al dan niet virus in de top aanwezig is geweest. In tabel 21 zijn de resultaten van de toetsingen per groep van acht planten samengevat. Zoals hieruit blijkt, zijn van de laatste groepen lang niet alle stekken aangeslagen, zodat de gegevens daarover zeer onvolledig zijn.

TABEL 21. Transport van X-, Y- en Y^N-virus naar de top van aardappelplanten, zoals kan worden aangetoond door directe toetsing en door toetsing van de uit de toppen gegroeide planten
Translocation of Virus X, Virus Y and Virus Y^N to the top of potato plants as proved by testing the plant itself and by assaying the plants grown from the cutted and rooted tops

Inoculatie-rooi na:		X-virus		Y-virus		Y^N-virus	
datum *date of inoculation*	*harvesting after:*	a	b	a	b	a	b
17 mei	10 d	4/8[1]	8/8	0/8	4/8	0/8	8/8
	17 d	5/8	6/7	0/8	5/7	4/8	6/6
	24 d	8/8	8/8	0/8	3/4	6/8	6/7
13 mei	10 d	0/8	0/6	0/8	3/8	1/8	7/8
	17 d	0/8	0/5	0/8	1/6	3/8	3/3
	24 d	1/8	0/3	1/8	3/5	8/8	5/5
14 juni	10 d	0/8	0/3	0/8	0/2	0/8	1/6
	17 d	0/8	0/3	1/8	0/3	1/8	1/3
	24 d	0/8	–	0/8	0/1	1/8	–

a = directe toetsing/*testing the plants themselves.*
b = toetsing van uit topstekken gegroeide planten/*testing of the plants grown from cutted and rooted tops*
[1]) teller/noemer = aantal ziek/aantal getoetst
numerator/denominator = number of diseased/number of tested individuals.

Uit de gegevens onder b blijkt, dat na de inoculatie op 17 mei het X- en het Y^N-virus in iets sterkere mate naar de top waren getransporteerd dan het Y-virus. Na de inoculatie op 31 mei zien we een geheel ander beeld, het X-virus werd in dit geval vrijwel niet meer in de top aangetroffen, het Y-virus echter nog vrij dikwijls, evenals het Y^N-virus, dat ook nu nog in sterkere mate naar de top getransporteerd bleek, dat het Y-virus. De gegevens, die na de inoculatie op 14 juni werden verkregen laten geen betrouwbare conclusie toe door het vaak mislukken van de stekken. Het lijkt echter waarschijnlijk, dat slechts in weinig gevallen nog virus naar de top werd getransporteerd. Dit zou dus wijzen op een effect van de ouderdomsresistentie tegen elk der drie onderzochte virussen. Een duidelijker beeld over de ouderdomsresistentie geven de cijfers, die verkregen werden, nadat de knollen van de planten waren getoetst. In tabel 22 zijn de resultaten hiervan gegeven.

Uit deze gegevens blijkt het bestaan van ouderdomsresistentie ten aanzien van het X-virus op duidelijke wijze. Hoewel het X-virus aanvankelijk, dat wil zeggen in jonge planten sneller naar de planten werd getransporteerd dan het Y-virus bleek de ouder-

TABEL 22. Het percentage besmetting van aardappelknollen met X-, Y- en Y^N-virus in verband met het tijdstip van inoculatie en het tijdsverloop tussen infectie van het loof en infectie van de knollen
Percentage of infection of potato tubers with Virus X, Virus Y and Virus Y^N in relation to the time of inoculation and the length of the period between the infection of the leaves and the infection of the tubers

Inoculatiedatum *Date of inoculation*	Rooi na: *Harvesting after:*	X-virus	Y-virus	Y^N-virus
	10 d	37%	20%	85%
17 mei	17 d	62%	53%	100%
	24 d	91%	71%	98%
	10 d	0%	17%	98%
31 mei	17 d	5%	59%	96%
	24 d	22%	80%	100%
	10 d	5%	0%	93%
14 juni	17 d	13%	14%	88%
	24 d	0%	42%	98%

domsresistentie, zij het duidelijk aantoonbaar, wat betreft het Y-virus iets minder snel in te treden. De gegevens over de besmetting na de eerste en tweede inoculatie tonen dit duidelijk aan.

Daar de proef voornamelijk was opgezet om gegevens te verkrijgen over het gedrag van het Y^N-virus, zijn vooral de gegevens hierover van belang. Als opmerkelijk resultaat kwam, zoals uit tabel 22 blijkt, uit deze proef naar voren, dat juist wat dit virus betreft vrijwel geen ouderdomsresistentie kon worden aangetoond. In verband met de pootgoedteelt is dit een teleurstellend resultaat en het is niet onwaarschijnlijk, dat hierin mede de oorzaak moet worden gezocht van de grote tegenslagen, die de laatste jaren in de pootgoedteelt werden ondervonden in de vorm van onverwacht snelle uitbreiding van het Y^N-virus. Of we hieruit moeten besluiten, dat de ouderdomsresistentie ten aanzien van het Y^N-virus in het geheel geen rol speelt, zal nader onderzoek moeten uitwijzen.

Bij vergelijking van de tabellen 21 en 22 blijkt een zeer grote mate van overeenstemming te bestaan tussen het transport in opwaartse en benedenwaartse richting. De conclusie is wellicht gerechtvaardigd, dat een eventuele ouderdomsresistentie zich iets eerder manifesteert in het niet plaats vinden van transport in opwaartse richting. Mocht dit over de gehele lijn blijken op te gaan, dan zou toch ook in geval we met het Y^N-virus te doen hebben enige ouderdomsresistentie verwacht mogen worden. Uit de volledige gegevens blijkt dat ook inderdaad wel enige ouderdomsresistentie ten aanzien van het Y^N-virus is opgetreden, als we nagaan, in hoeverre er gedeeltelijke besmetting van de knollen heeft plaats gevonden. Hierover geeft tabel 22 nl. geen uitsluitsel omdat ook die knollen hierin als geheel ziek zijn aangemerkt, waarvan slechts 1 op de 10 ogen besmet was. In de op de laatste datum geïnoculeerde groep bleek inderdaad besmetting van een deel van de knol veelvuldiger op de treden dan bij de overige groepen. Een aanwijzing voor het bestaan van enige ouderdomsresistentie is dus in ieder geval wel gevonden.

Effect van fosfaat op de ouderdomsresistentie

In 1960 werd nogmaals een proef uitgevoerd om het effect van fosfaatbemesting op de ouderdomsresistentie ten aanzien van het X-virus na te gaan. Het resultaat van

deze proef was niet duidelijk, daar over het geheel genomen een betrekkelijk klein aantal knollen besmet was geraakt. Toch zijn de verkregen resultaten in overeenstemming met die van de in 1959 hierover uitgevoerde proef. Het object zonder extra fosfaat vertoonde drie weken na inoculatie 12% zieke knollen, terwijl het object met een ruime fosfaatgift, toegediend vóór het poten, slechts 1% zieke knollen bleek te hebben. Een object, waarbij dezelfde hoeveelheid fosfaat in een later stadium van de groei werd toegediend vertoonde daarentegen 16% knolbesmetting.

Blijkbaar is het van belang om fosfaat zo vroeg mogelijk toe te dienen, waardoor wordt bevorderd, dat de planten in een vroeg stadium een snelle ontwikkeling doormaken en er daardoor vroegtijdig ouderdomsresistentie optreedt. Het onderzoek hierover wordt voortgezet o.a. met een veldproef, waarbij verschillende hoeveelheden K, N en P zijn toegediend in verschillende combinaties.

Diagnosemethoden voor virusziekten bij aardappelen (project 2-14-1, Ir. J. A. DE BOKX)

Het Y^N-virus

De nieuwe stam van het Y-virus wordt in het algemeen nog aangeduid als het „nieuwe" Y-virus. Van verschillende zijden zijn bezwaren tegen deze naam aangevoerd, daar deze in de toekomst moeilijkheden zou kunnen opleveren. In de Duitse en Engelse literatuur wordt dit virus respectievelijk aangeduid als „Tabak-Rippenbräune-Virus" en „tobacco veinal necrosis virus". Het is echter onjuist een virus bij aardappel te noemen naar de symptomen, die het op tabak veroorzaakt. Daar het virus verwant is met het Y-virus is het wenselijk de naam Y-virus te handhaven. Er is derhalve voorgesteld dit virus in het vervolg aan te duiden als Y^N-virus.

De proeven, waarbij aardappelplanten in verschillende stadia van ontwikkeling en op verschillende tijdstippen na infectie als inoculum voor de bladtoets op Y^N-virus worden gebruikt, werden voortgezet. Daarnaast werd er nagegaan of de betrouwbaarheid, waarmee het Y^N-virus door middel van de bladtoets kan worden aangetoond, wordt beïnvloed door het ras van de getoetste aardappel. Hiertoe werden planten van de rassen Bintje, Doré, Eigenheimer en Sirtema onder gelijke omstandigheden in een kas opgekweekt en op verschillende tijdstippen na het planten met het Y^N-virus geïnoculeerd. De planten werden op verschillende tijdstippen na de inoculatie gerooid en de knollen op aanwezigheid van Y^N-virus getoetst. Het bleek, dat onmiddellijk na het rooien bij geen der vier rassen virus in de knol kon worden aangetoond. Het breken van de kiemrust door middel van een behandeling met Rindite had bij de vier rassen een gunstig effect op het resultaat van de bladtoets, indien aangesneden knollen als inoculum werden gebruikt. Het was echter niet mogelijk álle besmette knollen op deze wijze te achterhalen. Het verwonden van de knollen had, evenals het breken van de kiemrust, een virusactiverende werking. Bij knollen van het ras Bintje, afkomstig van planten, die tien weken na het poten met Y^N-virus waren geïnoculeerd en 15 dagen na het inoculeren waren gerooid, kon bij het toetsen der knollen vier weken na het rooien slechts 35% van de besmetting worden aangetoond.

In vergelijkbare knollen, die op het moment van rooien waren verwond, kon echter vier weken na het rooien in 95% van de besmette knollen het virus door middel van de bladtoets worden aangetoond.

Werden gekneusde spruiten als inoculum voor de bladtoets gebruikt, dan bleek dat het aardappelras inderdaad invloed kon hebben op de betrouwbaarheid van de bladtoets. Het resultaat van de toetsing van spruiten, afkomstig van knollen van de rassen Bintje en Doré, bleek zeer goed de werkelijke situatie weer te geven. Indien spruiten van knollen van het ras Sirtema werden gebruikt, was de overeenstemming met de

werkelijkheid minder goed. Het is niet bekend welke omstandigheden dit verschil veroorzaakten.

Om enig inzicht te verkrijgen in de factoren, die deze verschillen kunnen veroorzaken, werden 10 A6 bladeren van gelijke grootte onder de gebruikelijke omstandigheden geïnoculeerd met bladsap van secundair zieke planten van ieder der rassen Bintje, Doré en Sirtema.

Het bleek dat bij inoculatie met plantesap van de rassen Bintje en Doré in verdunning van 1 : 160 ongeveer 15× zoveel necrotische vlekjes per blad ontstonden als bij inoculatie met plantesap van het ras Sirtema in dezelfde verdunning. Een vermindering van het aantal necrotische vlekjes per blad werd ook verkregen indien sap van gezonde planten van het ras Sirtema werd gemengd met virusbevattend sap van planten van de rassen Bintje of Doré. Dit effect trad vrijwel niet op indien gezond sap van het ras Bintje gemengd werd met virus bevattend plantesap van het ras Doré. Dit alles wijst er op, dat het ras Sirtema vermoedelijk meer remstoffen bevat, dan de rassen Doré en Bintje.

Zoals in het I.P.O.-Jaarverslag 1960 en het T. Pl.-ziekten 67 : 433–442, 1961 reeds is medegedeeld, geeft de bladtoets, uitgevoerd met gekneusde spruiten als inoculum een uitkomst die in het algemeen goede overeenstemming vertoont met de resultaten van de zgn. „plantjestoets". Deze betrouwbaarheid werd bereikt indien, na het breken van de kiemrust der knollen, de spruiten gedurende drie weken bij hoge luchtvochtigheid en een constante temperatuur van 20 °C in het donker opgroeiden. De spruiten hadden dan een gemiddelde lengte van $2\frac{1}{2}$ cm. Behalve op de zojuist beschreven wijze, kunnen spruiten ook onder andere omstandigheden worden opgekweekt. Wanneer men nl. de ogen met wat omringend knolvlees uitsnijdt, en bij 20 °C en een hoge luchtvochtigheid in zand houdt, dan blijkt dat de spruiten onder invloed van de wondreactie zeer snel groeien. Bij een vergelijking van de resultaten van de bladtoets, uitgevoerd met beide typen spruiten, bleek dat in zeer weinig spruiten van het tweede type het virus kon worden aangetoond, hoewel deze spruiten gemiddeld viermaal zo lang waren als die van het eerste type. Dit zou er op kunnen wijzen, dat voor de virusvermeerdering de leeftijd der spruiten belangrijker is dan de afmeting ervan.

Bladeren van gelijke grootte van de kruising A6 en van *Solanum demissum* „Y" kunnen met evenveel succes voor de bladtoets worden gebruikt bij het aantonen van Y^N-virus. Het blad van *Solanum demissum* „Y" heeft echter enige eigenschappen, die het gebruik als toetsblad sterk kunnen bemoeilijken. Indien het blad van *Solanum demissum* „Y" nl. afkomstig is van planten, die al in bloei zijn en reeds bessen hebben gevormd dan ontwikkelen zich op dit blad spontaan necrotische vlekjes, die moeilijk te onderscheiden zijn van necrotische vlekjes door virus teweeggebracht. Bovendien is de groei van *Solanum demissum* „Y" in vergelijking met die van de kruising A6, in de wintermaanden zeer traag; er wordt vrijwel geen nieuw blad gevormd. In hoeverre een sterke bijbelichting dit euvel enigszins kan verhelpen, dient nog te worden onderzocht.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE NEMATOLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. J. W. SEINHORST

Waardplanten van Rotylenchus uniformis (Thorne) (project 4-2-6, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Rotylenchus uniformis (THORNE) vermeerderde zich sterk op *Nepeta cataria*, *Lavendula vera* en *Satureia hortensis*.

Invloed van teelt van Tagetes en asperge op de bevolkingsdichtheid van enkele aaltjessoorten (project 4-1-1, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Hemicycliophora typica (DE MAN) vermeerderde zich tot 1150 aaltjes per 500 g grond op *Tagetes*. *Pratylenchus penetrans* (COBB) en *P. crenatus* LOOF namen sterk in aantal af op *Tagetes*.

In een potproef werd de invloed van *Tagetes* en asperge alleen en van elk samen met sla op de bevolkingsdichtheid van *P. penetrans* nagegaan. Zowel met *Tagetes* als met asperge daalde deze in acht maanden tot ongeveer een tiende van die bij het begin van de proef. Werd echter naast een *Tagetes* of aspergeplant een slaplant in de pot gekweekt, dan nam de bevolkingsdichtheid tot het drie à zesvoudige toe evenals in de potten met alleen sla.

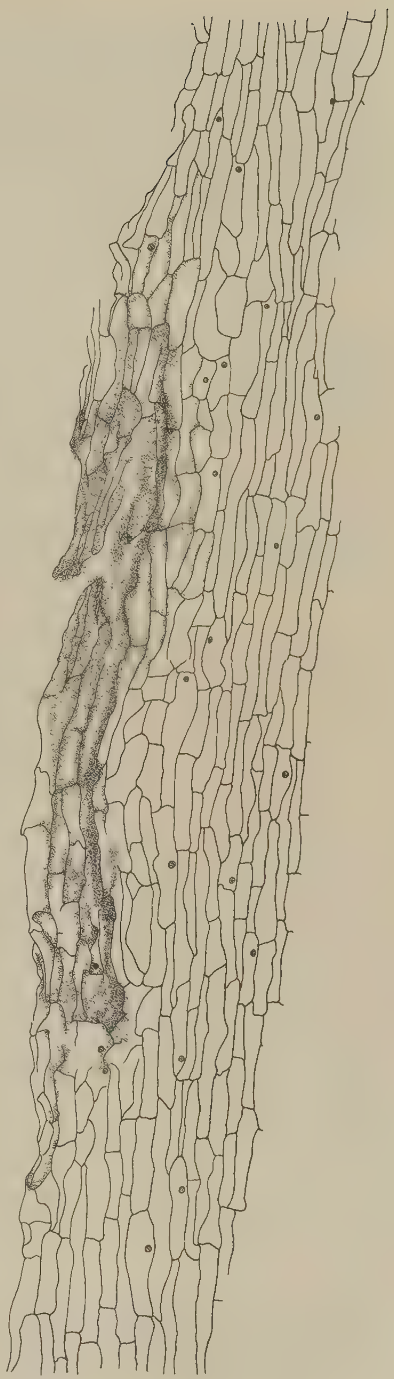
Herhaalde toevoeging van extract van aspergewortels aan de grond had geen invloed op de vermeerdering van *P. penetrans* en *P. crenatus* op sla.

Binnendringen van Pratylenchus soorten in de wortels van planten en ontwikkeling van symptomen (project 4-1-2, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Het binnendringen van *Pratylenchus*-soorten in wortels van kiemplanten en de daaropvolgende reacties van deze wortels werden onderzocht door aaltjes en kiemplanten in vochtig glaszand op een horlogeglas samen te brengen. (methode BERGMAN).

FIG. 14. Necrose in wortel van prei veroorzaakt door *Pratylenchus penetrans*.
Necrosis in root of leek caused by Pratylenchus penetrans.

FIG. 15. Necrose in wortel van asperge veroorzaakt door *Pratylenchus penetrans*.
Necrosis in root of Asparagus caused by Pratylenchus penetrans.



De kiemplanten konden twee tot vier dagen op het horlogeglaasje blijven. Moesten ze langer blijven groeien, dan werden ze overgebracht in polytheen zakjes met ongeveer 50 g glaszand.

Twee dagen, nadat *P. penetrans* bij kiemplanten van sla, Alexandrijnse klaver en *Tagetes* was gebracht, waren in alle of vrijwel alle worteltjes aaltjes te vinden. Bij asperge was dit het geval na 72 uur. Van sla, Alexandrijnse klaver en *Tagetes* vertoonden alle, en van asperge vijf van de negen plantjes, waarin aaltjes werden gevonden, donkerbruine necrosen.

Pratylenchus penetrans veroorzaakt soms dus ook necrose in wortels van slechte waardplanten (fig. 15) evenals in die van goede waardplanten (bijv. prei, fig. 14).

Van de 20 aaltjes, die bij elk kiemplantje gebracht waren werden er na drie dagen 3 tot 16 in de wortels gevonden. Per necrotisch plekje werden 1 tot 14 aaltjes gevonden. Hieruit zou men kunnen afleiden, dat *P. penetrans* een zekere voorkeur geeft voor binnendringen door reeds eerder door soortgenoten gemaakte openingen.

P. crenatus was reeds na 24 uur in alle tien onderzochte slaplantjes binnengedrongen, maar slechts drie hiervan vertoonden lichte necrose. Twee dagen na de inoculatie kwamen bij 19 van de 20 proefplantjes oppervlakkige lichtbruine necrosen voor. Deze waren minder dan 1 mm lang en slechts enkele celrijen breed. Ook dit aaltje werd in groepjes bijeen in de wortels gevonden.

Twee dagen, nadat één *P. crenatus* bij elk van 20 kiemplanten van sla gebracht was, werd het aaltje in het worteltje van 12 van deze planten gevonden.

Onderzoek over aardappelcystenaaltje (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN)

Chemische samenstelling van vatbare en resistente planten

In de wortels van vatbare en resistente *Solanum vernei* planten kwamen volgens een chromatografische analyse dezelfde aminozuren voor en elk aminozuur in beide groepen planten in ongeveer gelijke concentratie. *S. vernei* verschilt hierin dus met de tot nu toe onderzochte *S. andigenum* hybriden, waarbij in de resistente planten minder asparaginezuur en glutaminezuur voorkwam dan in de vatbare. Hieruit volgt dat óf de resistentie bij *S. vernei* op andere factoren berust dan bij de onderzochte *S. andigenum* hybriden, óf dat het verschil in vatbaarheid bij de laatste slechts toevallig samenging met een verschil in gehalte aan de genoemde aminozuren, misschien doordat alle onderzochte resistente planten van één *S. andigenum* kloon afstamden. Door de biochemische sectie werd het gehalte aan verschillende nucleoproteïnen in de wortels van tien kruisingen van *S. tuberosum* met *S. vernei* en *S. kurtzianum* en bij het ras Voran bepaald. Er werden geen verschillen gevonden.

Ademhaling van cysten

Volgens metingen in Warburgapparaten (in samenwerking met Dr. D. STEGWEE) was de ademhaling van slechts enkele maanden oude cysten sterker dan die van meer dan een jaar oude cysten.

Inoculatie van grond met eieren

Bij inoculatie van grond met suspensies van eieren van *H. rostochiensis* in acht verschillende doses werd een evensterke vermeerdering van dit aaltje op aardappelplanten gevonden als bij inoculatie van grond met dezelfde doses geëncysteerde eieren. Bij inoculatie met eiersuspensies is echter het toegediende aantal eieren veel nauwkeuriger bekend dan bij gebruik van cysten.

Invloed van leeftijd van eieren op het infectievermogen van larven

Bij zeven, zes en twee jaar oude cysten, die tot begin 1961 in de grond gelegen hadden konden met behulp van aardappelworteldiffusaat steeds uit het zelfde percentage eieren de larven gelokt worden. In een potproef werd de vermeerdering op aardappelen van vier doses van deze eieren en eieren uit 1960 nagegaan. Bij de vier doses werden per 1000 eieren uit 1954, 1955 en 1959 op aardappelen gemiddeld 131 cysten met 15.900 eieren gevormd, en per 1000 eieren uit 1960 gemiddeld 75 cysten met 9400 eieren. Het infectievermogen van larven, die men in geëncysteerde eieren in de grond vindt, is dus onafhankelijk van hun leeftijd behalve misschien bij één jaar oude eieren.

Invloed van de temperatuur op de vermeerdering van Heterodera goettingiana LIEBSCHER (Ir. H. DEN OUDEN)

Het erwtencystenaaltje, *H. goettingiana* vermeerderde zich bij 13 °C en 18 °C vrij sterk op erwten.

Onderzoek over stengelaaltjes

Daling van de bevolkingsdichtheid van stengelaaltjes in West-Friesland in de winter van 1960–1961 (project 4-4-1, Ir. C. KAAI)

Op het vruchtwisselingsproefveld te Avenhorn, waar in 1960 uien waren geteeld,

trad een daling van het aantal stengelaaltjes in de grond op tot ongeveer $\frac{1}{4}$ van het aantal, dat in de herfst van 1960 werd gevonden. Op velden, waar in 1960 geen goede waardplanten zoals uien en wortelen werden geteeld, was de daling in het algemeen wat geringer. De bevolkingsdichtheid op 50 velden, waar in 1959 uien of wortelen hadden gestaan, daalde in de winter 1959–1960 ongeveer even sterk als op het proefveld te Avenhorn in de afgelopen winter. Er is dus geen verschil in dit opzicht tussen deze velden en het proefveld te Avenhorn. Naar de oorzaak van de sterkere daling van de bevolkingsdichtheid na een sterke vermeerdering op goede waardplanten zal in de komende winter een onderzoek worden ingesteld.

Invloed van het gewas op de bevolkingsdichtheid van stengelaaltjes (Ir. C. KAAI)

Daar uit waarnemingen van een groot aantal plekken in West-Friesland vorig jaar de aanwijzing was verkregen, dat vroege aardappelen sterk tot de handhaving van de besmetting van de grond met stengelaaltjes bijdragen, werden in 1961 op het proefveld te Avenhorn vroege aardappelen geteeld. Vóór en na de teelt werd het veld bemonsterd. Hieruit bleek, dat de bevolkingsdichtheid onafhankelijk van die bij het begin van de proef op alle veldjes tot gemiddeld het drievoudige was gestegen. Uit het feit, dat overal een even grote vermeerdering werd gevonden, zou kunnen worden afgeleid, dat de maximale bevolkingsdichtheid niet werd bereikt. Een vermeerdering onafhankelijk van de bevolkingsdichtheid bij het zaaien van het proefgewas werd op hetzelfde proefveld ook gevonden in 1960 (eveneens een droog voorjaar) bij uien.

Op een tweede proefveld, besmet met het uienstengelaaltjesras, dat in West-Friesland voorkomt, werden tulpen geteeld. Ook hier was de vermeerdering onafhankelijk van de bevolkingsdichtheid vóór het planten van de tulpen. Na het rooien van de tulpen was deze gemiddeld twee maal zo hoog als vlak vóór het planten.

Verband tussen de bevolkingsdichtheid van stengelaaltjes vóór het zaaien of planten van het gewas en de optredende schade (Ir. C. KAAI)

Op het proefveld te Avenhorn werd van elk bemonsterd veldje de opbrengst aan gezonde en aangetaste knollen bepaald. Aantasting van enige betekenis begon pas op te treden bij ongeveer 30 stengelaaltjes per 500 g grond, terwijl daarboven bij elke verdubbeling van het aantal stengelaaltjes het percentage aangetaste knollen met 10 toenam.

Op een proefveld te Berkhout werd nagegaan welk verband er bestond tussen de besmettingsgraad van de grond vóór het zaaien en het aantal kroefplanten, dat in een gewas uien optrad. Er werd in drie verschillende dichtheden gezaaid, nl. 25, 50 en 100 planten per meter. Bij de verschillende zaaidichtheden bleek een ongeveer rechtlijnig verband te bestaan tussen het percentage zieke planten en de logarithme van de bevolkingsdichtheid bij meer dan 6 tot 15 stengelaaltjes per 500 g grond. Bij elke verdubbeling van het aantal stengelaaltjes nam bij alle zaaidichtheden het percentage kroefplanten met ongeveer 9 toe.

Veldproeven over de vatbaarheid voor schade van wortelrassen (Ir. C. KAAI in samenwerking met M. KOK, R. T. C. te Hoorn).

Uit een samenvatting van de proeven van 1959, 1960 en 1961 blijkt, dat de koepeenrassen Lobbericher Gele en St. Valéry matig vatbaar, de rassen Flakkeese Verbeterde (sel. Wijdenes), Flakkeese Verbeterde (sel. Beemsterboer) en Flaro (sel. J. Jong) zeer vatbaar en de overige rassen (Berlikumer (sel. Bierema), Nijmeegse en de gele voerpeen Blariacus) vatbaar waren voor schade door stengelaaltjes.

Uienstengelaaltjes in tulpen (project 4-2-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

Op een proefveld te Berkhout werden tulpen, ras Rose Copland, op de veldjes met 10 uienstengelaaltjes per 500 g grond in oktober 1960 slechts weinig aangetast. Bij zwaardere besmetting nam het percentage aangetaste planten met gemiddeld 5 toe bij elke verdubbeling van het aantal stengelaaltjes in de grond. Dit is een veel geringere aantasting dan die, welke optreedt bij dezelfde aantallen tulpenstengelaaltjes in de grond.

Aantasting door stengelaaltjes in vlas en haver (project 4-4-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

In het voorjaar van 1961 trad er een ongewoon sterke aantasting door stengelaaltjes op in haver op leem- en zandgrond in Limburg en de Lijmers en in vlas en erwten in Zeeland. Waarschijnlijk moet dit voornamelijk aan het zeer natte weer in de winter van 1960/1961 worden toegeschreven. Ook was sinds 1959 op verschillende plaatsen het aantal stengelaaltjes in de grond wat hoger dan in voorafgaande jaren.

Tulpenstengelaaltjes (project 4-2-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST in samenwerking met Drs. A. F. G. SLOOTWEG, Lab. voor Bloembollenonderzoek, Lisse)

Op beide proefvelden (Enkhuizen en Breezand) zette de sterke daling van de bevolkingsdichtheid van het tulpenstengelaaltje zich voort, zodat nu het proefveld te Enkhuizen nog maar licht besmet is (1 stengelaaltje per 500 g grond) en dat te Breezand zeer licht (0,03 stengelaaltje per 500 g grond). Dit betekent dat het aantal aaltjes tot respectievelijk 1/200 en 1/600 van de hoeveelheid in het najaar van 1960 is afgenomen. Dit is een veel sterkere daling dan bij uien- en roggestengelaaltjes wordt gevonden. Bij het onderzoek over de laatstgenoemde aaltjes werden de grondmonsters steeds genomen op plekken, die reeds lang besmet waren. Het tulpenstengelaaltje daarentegen is op beide proefvelden aangevoerd met besmette tulpen. De grond zou hier ongunstiger kunnen zijn voor stengelaaltjes (ook voor het uienras) dan op vanouds besmette plekken. Het is echter evengoed mogelijk, dat de bevolkingsdichtheid van het tulpenstengelaaltje in de grond in het algemeen sneller afneemt dan die van andere stengelaaltjesrassen. Uit de lagere bevolkingsdichtheid van het tulpenstengelaaltje na de teelt van tulpen en de sterkere daling ervan in het afgelopen jaar op het proefveld te Breezand blijkt, dat de zandgrond daar minder gunstig is voor dit aaltje dan de kleigrond op het proefveld te Enkhuizen.

Vermeerdering van Tylenchorhynchus dubius en Pratylenchus crenatus op gerst (project 4-2-4, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

In een potproef werd de invloed van vier bevolkingsdichtheden (ongeveer 50, 130, 300 en 700 aaltjes per 250 g grond) en 3 plantdichtheden (5, 10 en 20 planten per pot met 5 kg grond) op de vermeerdering van *Tylenchorhynchus dubius* en *Pratylenchus crenatus* nagegaan. De verschillende bevolkingsdichtheden werden verkregen door mengen van zandgrond, die beide aaltjessoorten bevatte met verschillende hoeveelheden gestoomde zandgrond. Het verband tussen de bevolkingsdichtheden bij het begin en het eind van de proef was voor beide aaltjessoorten in overeenstemming met de logistische vermeerderingskromme, d.w.z. dat de snelheid van vermeerdering voornamelijk bepaald wordt door twee constanten (die afhankelijk zijn van de proefomstandigheden) de maximum-vermeerderingssnelheid en de maximumbevolkingsdichtheid en één variabele: de bevolkingsdichtheid.

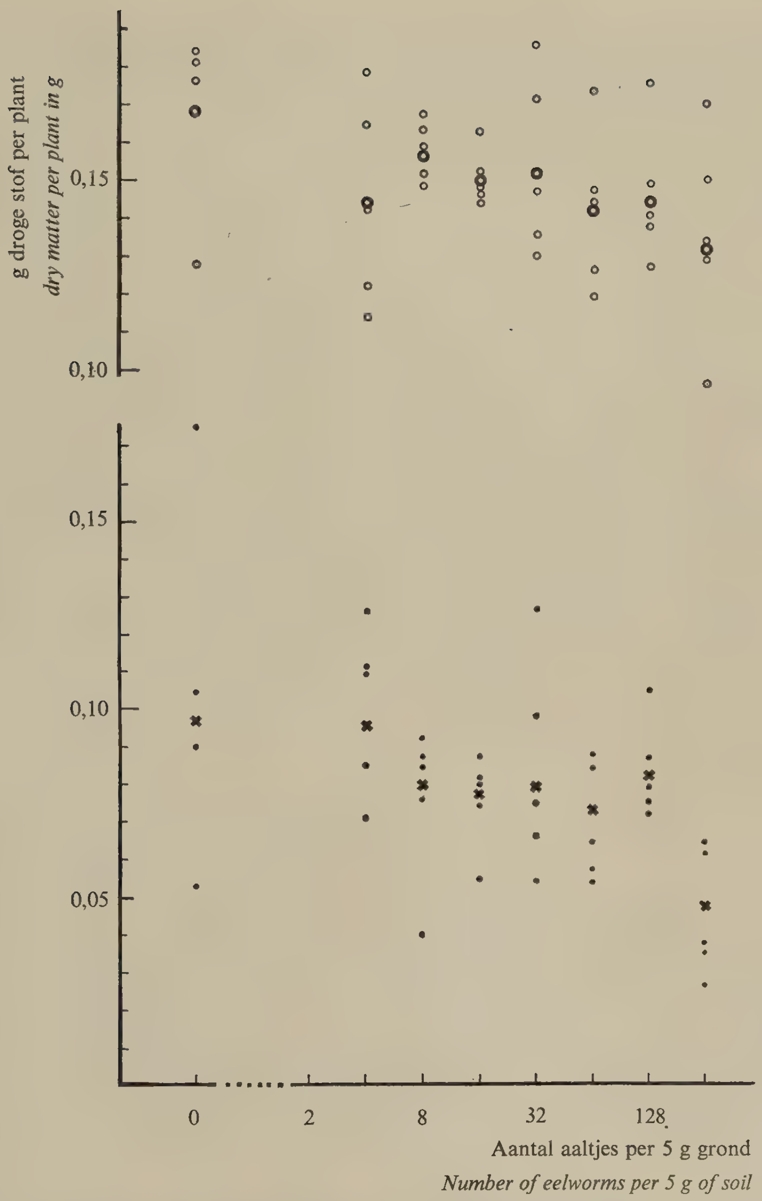


FIG. 16. Invloed van *Tylenchorhynchus dubius* op de opbrengst van *Lolium perenne* (o en o, bovendeel van grafiek) en van *Trifolium repens* (● en x, benedendeel van grafiek)
o en o drogestof-gewicht per plant per pot
● en x drogestof-gewicht per plant per object (vijf potten).
Influence of Tylenchorhynchus dubius *on yield of* Lolium perenne *(*o *and* o*, upper part of graph) and of* Trifolium repens *(*● *and* x*, lower part of graph).*
o *and* o *weight of dry matter per plant per pot*
● *and* x *weight of dry matter per plant per treatment (five pots).*

Voor beide soorten was bij de hoogste uitgangsbesmetting aan het eind van de proef de maximum-bevolkingsdichtheid onder de gegeven omstandigheden bereikt. Bij *Tylenchorhynchus dubius* was deze verschillend bij verschillende aantallen planten per pot en wel ongeveer 5000 aaltjes per 250 g grond bij 5 en 10 planten per pot en ongeveer 3000 aaltjes per 250 g grond bij 20 planten per pot. Daar het drooggewicht der bovengrondse delen toenam met het aantal planten, en dus waarschijnlijk ook dat der ondergrondse delen kan de verklaring voor dit verschijnsel niet gevonden worden in verschillen in de hoeveelheden voedsel, die voor de aaltjes beschikbaar waren. Daar alle potten tegelijk water kregen en die met 20 planten vooral in het begin van de proef meer water verbruikten dan de andere, moet waarschijnlijk in de gemiddeld drogere grond de oorzaak worden gezocht van de geringere maximum bevolkingsdichtheid van *T. dubius* bij 20 planten per pot. Bij de laagste bevolkingsdichtheid van *T. dubius* bij het begin van de proef (50 aaltjes per 250 g grond) trad een 50-voudige vermeerdering op. Bij nog geringere aantallen aaltjes aan het begin van de proef zou deze nog hoger zijn geweest met een vermoedelijk maximum bij een vermeerdering tot meer dan het 100-voudige bij minder dan 5 aaltjes per 250 g grond aan het begin van de proef.

Bij *Pratylenchus crenatus* was de hoogst bereikbare bevolkingsdichtheid gelijk aan de hoogste uitgangsbesmetting (± 600 aaltjes per 250 g grond). Invloed van het aantal planten kon niet worden aangetoond. De maximum bevolkingsdichtheid was slechts 1/10 van wat in andere proeven werd gevonden en de maximum vermeerdering, een vermeerdering tot het 3-voudige bij minder dan 5 aaltjes per 250 g grond. Concurrentie met *T. dubius* kan niet de oorzaak hiervan zijn, daar in andere proeven beide aaltjessoorten dichtheden tot 10.000 aaltjes per 250 g grond bereikten.

Invloed van Tylenchorhynchus dubius op de groei van witte klaver en Engels raaigras (Dr. Ir. J. W. Seinhorst)

Witte klaver en Engels raaigras werden gekweekt in gestoomde grond, die geïnoculeerd was met *T. dubius* en een kleine hoeveelheid *P. crenatus*. Alle grond, ook die van de niet geïnoculeerde controles was tevoren gemengd met een aaltjesvrij afslibsel van de grond, waar de aaltjes uit afkomstig waren. In fig. 16 is voor beide gewassen de drogestofopbrengst na drie maanden bij verschillende dichtheden van *T. dubius* uitgezet. Men kan hieruit afleiden, dat de invloed van dit aaltje op de groei van het Engels raaigras, zoal aanwezig, zeer gering is geweest. Bij de in zandgrond normaal voorkomende aantallen van dit aaltje (1 tot 30 aaltjes per 5 g grond, soms tot 120 aaltjes per 5 g grond) is dus weinig of geen schade te verwachten. De opbrengstvermeerderingen van de eerste snede van 50% tot 150%, die vaak door behandeling van de grond met DD verkregen kunnen worden, kunnen dus niet het gevolg zijn van het doden van dit aaltje.

Bij de witte klaver is alleen de opbrengst bij 250 aaltjes per 5 g grond aanzienlijk lager dan die op onbesmette en licht besmette grond. Een belangrijke invloed van *T. dubius* op de opbrengst van witte klaver is dus ook onwaarschijnlijk.

De verticale verdeling in de grond van enkele aaltjessoorten

De verticale verspreiding in de grond is bij verschillende aaltjessoorten verschillend. *Pratylenchus crenatus* en *P. minyus* kwamen op verschillende velden op zandgrond tot 50 cm diepte in ongeveer gelijke dichtheden voor, *Tylenchorhynchus dubius* bevindt zich voornamelijk in de laag 0–20 cm, *Rotylenchus uniformis* nam met toenemende diepte regelmatig in dichtheid af, *Trichodorus primitivus* en *T. pachydermus* bereikten hun grootste dichtheid in de regel in lagen dieper dan 20 cm. Op één veld werd *Telotylenchus indicus* (?) aangetroffen en wel uitsluitend tussen 30 cm en 100 cm diep. Op één veld kwam *Tylenchorhynchus microphasmis* uitsluitend in de ondergrond voor.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDELING RESISTENTIEONDERZOEK

door Dr. J. C. 'sJacob

TUINBOUWGEWASSEN

Groentegewassen

Augurk en komkommer

Vruchtvuur (Cladosporium cucumerinum, Ellis et Arth.*) en Bladvuur (Corynespora melonis* (Cooke) Lind.*)* (project 7-1-1, Ir. N. Hubbeling)

Van de zijde van de komkommerkwekers bestond nog voortdurend grote belangstelling voor de toetsing op resistentie tegen bladvuur en vruchtvuur bij de ontwikkeling van bittervrije komkommerhybriden. Deze interesse werd bovendien nog aanzienlijk vergroot door de uitgifte van nieuw veredelingsmateriaal door het I.V.T.. Hierin komen eenslachtige, zuiver vrouwelijke, bittervrije planten voor, die in resistentie tegen bladvuur en vruchtvuur nog kunnen uitsplitsen. De selectie van bittervrije kiemplanten geschiedt direct na de opkomst, meestal ogenblikkelijk gevolgd door gecombineerde toetsing van beide resistenties. Bij de natuurlijke schommeling van dag- en nachttemperatuur in de komkommerkassen wordt in het voor- en najaar de voor bladvuurtoetsing noodzakelijke temperatuurwisseling zonder moeite verkregen; deze vormt geen bezwaar voor vruchtvuurtoetsing. Ten slotte volgt dan de selectie van eenslachtige, zuiver vrouwelijke planten. Enige kwekers gaven er de voorkeur aan om de toetsing op resistentie tegen vruchtvuur pas uit te voeren na de selectie van vrouwelijke planten; zij pasten bij de kiemplanten dus uitsluitend een bladvuurtoetsing toe.

Boon

Virusziekten (project 7-1-13, Ir. N. Hubbeling)

1. *Rolmozaïek en zwartevaatziekte, Phaseolus virus 1*

In tegenstelling tot voorafgaande jaren werd de toetsing van nieuwe bonerassen ten behoeve van het I.V.R.O. en het I.V.T. dit jaar behalve door uitzaai in de volle grond, in de kas verricht door middel van kunstmatige infectie met verschillende virusstammen. Deze stammen waren in 1960 afgezonderd uit bepaalde Amerikaanse rassen van landbouwstambonen, die op het veld aantasting door rolmozaïek vertoonden, maar die niettemin zowel in Amerika als hier resistent bleken te zijn tegen de normale stam van *Phaseolus virus* 1. Hieronder volgt een overzicht van de ziekteverschijnselen, die twee van deze stammen in de kas bij temperaturen van 20–25 °C bij een toetssortiment veroorzaakten. Als vergelijking dienden de verschijnselen die de normale stam van dit virus doet ontstaan.

De meest opvallende symptomen kwamen te voorschijn bij Whiteseeded Tendergreen, waarop de virusstam van Michelite zwakke symptomen van zwartevaatziekte deed ontstaan, maar dat anderzijds op de stam van Great Northern als een normaal gevoelig ras reageerde en zwakke rolmozaïeksymptomen op de bladeren vertoonde. De peulen gaven afwijkende, waterige of glazige vlekken of wratjes te zien, die kortweg als watervlekken werden aangeduid.

In het rassensortiment, dat op 30 mei te Wageningen was gezaaid, werd van de hierboven genoemde toetsrassen, die als indicatoren daaraan waren toegevoegd, alleen het ras Dubbele Witte z.dr. aangetast door rolmozaïek. Daaruit kan men dus afleiden

TABEL 23. Ziekteverschijnselen veroorzaakt door stammen van Phaseolus virus 1 geïsoleerd van verschillende bonerassen op het toetssortiment
Symptoms caused by strains of Phaseolus virus 1, isolated from different bean varieties on the test sortiment

Bonerassen/*Bean varieties:*	Virus stammen/*Virus strains* Michelite 1960	Great Northern 1960	Normale stam *Normal strain* Westlandia 1954
Dubbele Witte z.dr.	hevig rolmozaïek *severe mosaic*	hevig rolmozaïek *severe mosaic*	rolmozaïek *mosaic*
Michelite	rolmozaïek *mosaic*	rolmozaïek *mosaic*	geen symptomen *no symptoms*
Sanilac	rolmozaïek *mosaic*	rolmozaïek *mosaic*	geen symptomen *no symptoms*
Great Northern 123	geen symptomen *no symptoms*	rolmozaïek *mosaic*	geen symptomen *no symptoms*
Red Mexican 34	rolmozaïek *mosaic*	geen symptomen *no symptoms*	geen symptomen *no symptoms*
Processor Cornell 49-242	zwartevaatziekte *black root*	geen symptomen *no symptoms*	geen symptomen *no symptoms*
Whiteseeded Tendergreen . . .	zwartevaatziekte zwakkesymptomen *black root* *mild symptoms*	zwak rolmozaïek „watervlekken" *mild mosaic* *greasy pod*	geen symptomen *no symptoms*

dat hier geen afwijkende virusstammen aanwezig waren. Bij een tweede zaai van het rassensortiment op 12 juli werd het toetssortiment uitgebreid met de rassen Sanilac en Michelite. Het zaad van beide rassen was gewonnen van planten, die in de kas op zeer virulente virusstammen met rolmozaïek hadden gereageerd. Inderdaad traden hierin direct na de opkomst een aantal zieke planten op. De planten van Sanilac en Michelite, die uit gezond zaad waren opgegroeid en aanvankelijk nog gezond waren, werden na enige tijd besmet. De bonerassen Harvester, Whiteseeded Tendergreen en Improved Tendergreen, die vlak bij de besmetterrijen van de rassen Sanilac en Michelite groeiden, werden in het begin van september sterk door zwartevaatziekte aangetast. De rassen Widusa, Furore, Luca, Tenderlong en Servus, die op een afstand van ongeveer 25 m van bedoelde besmettingsbron groeiden, bleven evenwel vrij van aantasting. Zelfs vertoonden niet alle planten van normaal vatbare rassen bij deze late zaai symptomen van rolmozaïek. Hieruit volgt, dat een virulente stam uit zaad van Sanilac en Michelite over een korte afstand verbreid werd. Bovendien is het waarschijnlijk, dat alleen de „Michelite"-stam voorkwam, omdat bij het ras Whiteseeded Tendergreen geen rolmozaïeksymptomen, maar uitsluitend zwartevaatziekte werd opgemerkt.

De betrekkelijk lage temperaturen in de maanden juni, juli en augustus en de overvloedige regen in de beide laatstgenoemde maanden hebben blijkbaar de ontwikkeling van bladluizen, die aansprakelijk zijn voor de verspreiding van rolmozaïek, niet kunnen verhinderen. Bij het eerste zaaisel werden de normaal vatbare bonerassen voor 100% aangetast, hetgeen op een behoorlijke activiteit van de gevleugelde bladluizen wijst. De verbreiding, uitsluitend over korte afstand van de virulente virusstam in het tweede zaaisel, leidt echter tot de veronderstelling, dat gevleugelde bladluizen toen geen rol van betekenis hebben gespeeld. De weersverbetering in september bracht hierin weinig verandering.

Het gehele rassensortiment werd ook in de kas geïnoculeerd met de beide virulente virusstammen. Op deze wijze kon gemakkelijk op resistentie tegen zwartevaatziekte getoetst en ook de resistentie tegen rolmozaïek nog eens beoordeeld worden.

In koele zomers, zoals in 1961, wordt bij de teelt van bonen slechts bij grote uitzondering schade ondervonden van zwartevaatziekte. Alleen op plaatsen, waar uitgebreide sortimenten worden uitgezaaid, zoals op de proeftuin van de N.A.K.-G. te Rijswijk en van het I.V.T. te Wageningen, kwam vrij veel zwartevaatziekte voor. Bovendien werd op beide tuinen rolmozaïek geconstateerd bij het stamslaboneras Prelude, dat in de praktijk in de regel behoorlijk resistent is. Bij kunstmatige besmetting met de virusstammen afkomstig van Michelite en Great Northern vertoonde dit ras duidelijke rolmozaïek-verschijnselen, maar bleef bij inoculatie met de normale stam gezond. Daaruit volgt, dat meestal alleen deze laatste stam wordt verbreid.

2. *Scherp mozaïek en topsterfte, Phaseolus virus 2*

De te toetsen bonerassen werden op 1 juni gezaaid op het proefterrein te Wageningen naast een rij gladiolen. In de regel wordt dit virus minder verbreid dan het *Phaseolus virus 1*. Ook in 1961 waren niet alle planten van de vatbare toetsrassen aangetast, maar er kwam toch zoveel infectie tot stand, dat de graad van resistentie van de overige rassen, in vergelijking daarmee, goed was te beoordelen. Er werden nog geen kunstmatige toetsingen van de rassen met stammen van *Phaseolus virus 2* verricht, omdat de toetsing op resistentie tegen de stammen van *Phaseolus virus 1* alle tijd en ruimte in beslag nam. Het ligt echter in de bedoeling om deze toetsingen alsnog uit te voeren, omdat te velde de indruk werd verkregen, dat bij rassen, die tevoren met *Phaseolus virus* 1 werden besmet, een geringer aantal planten door *Phaseolus virus 2* werd aangetast dan wanneer gezonde planten werden besmet met dit virus. Het zou mogelijk zijn, dat deze gedeeltelijke premuniteit ook voorkomt bij rassen, die als vrijwel symptoomloze carriers van *Phaseolus virus 1* moeten worden beschouwd.

Bij de planten die naast de gladiolen stonden kwamen meer symptomen van scherpmozaïek dan van topsterfte tot ontwikkeling. Dit laatste verschijnsel bleef uitsluitend beperkt tot planten van zeer gevoelige bonerassen. De eerste en zwaarste aantasting van deze rassen werd steeds opgemerkt bij planten, die vlak naast de gladiolen stonden. Blijkbaar hadden die van het begin af meer kansen gehad om met de virulente stammen van *Phaseolus virus 2* besmet te worden. Dit zou misschien een gevolg kunnen zijn van de geringe aantallen gevleugelde bladluizen, die zowel de gladiolen als de bonen bezochten. In een warme zomer, zoals die van 1959, blijken de gevleugelden gemakkelijk in staat te zijn het virus over tientallen of zelfs enige honderden meters te verbreiden. Het is waarschijnlijk, dat in 1961 meer ongevleugelde bladluizen dan gevleugelde voor virustransport hebben gezorgd en dan uiteraard alleen over kleine afstanden. Het is denkbaar, dat ze behalve door eigen activiteit ook met windvlagen op gladiolen terecht kwamen en na het zuigen daarop later terugkeerden naar de dichtstbijzijnde bonen.

Met de in 1960 geïsoleerde stammen van *Phaseolus virus 2* werden op een betrekkelijk klein toetssortiment in de kas graduele verschillen in ziektesymptomen verkregen. Er bestaat evenwel nog geen sortiment van resistente rassen, waarop differentiatie van de virusstammen mogelijk is. In dit opzicht is misschien nog te eniger tijd iets te verwachten van mutanten, die worden verkregen door inwerking van ioniserende straling.

Men mag veronderstellen, dat in de gladiolen steeds weer dezelfde virulente stammen van het virus overwinteren, zodat deze ook telkens weer door bladluizen verbreid worden. Er is in dit geval weinig kans, dat een tolerant of resistent boneras later vatbaar blijkt te worden, omdat er bij andere winterwaardplanten dan de gladiool geen virulentere virusstammen bleken voor te komen.

De resultaten van toetsing van enige vatbare en resistente rassen in de kas kwamen vrijwel overeen met die van de natuurlijke infectie te velde.

3. *Stippelstreep Nicotiana virus 11*

De toetsing van de bonerassen geschiedde behalve met behulp van kunstmatige infectie in de kas ook door de rassen uit te zaaien op een besmet terrein te Wageningen-Hoog. Omdat nog nooit klachten waren vernomen over de aantasting van landbouwstambonen door stippelstreep en bij kunstmatige besmetting in de kas toch gemakkelijk ziekteverschijnselen konden worden opgewekt, werd de vatbaarheid van het landbouwstambonensortiment ook onder veldcondities onderzocht. Inderdaad bleken de meeste rassen een behoorlijke veldresistentie te bezitten met uitzondering van het ras Walcherse Witte en een daaruit gewonnen selectie.

In het algemeen was de aantasting in het veld heviger dan in de kas, waar uitsluitend het ras Krombek zich gezond en normaal ontwikkelde, nadat de geïnoculeerde enkelvoudige bladeren met lokale bruine vlekken op de inoculatie hadden gereageerd. Dezelfde resistentie in de kas en te velde werd geconstateerd bij enige Amerikaanse en Duitse stamslabonerassen. Het grootste deel van het tuinbouwrassensortiment was echter zowel in het veld als in de kas zeer vatbaar voor stippelstreep. In beide gevallen werd als criterium voor vatbaarheid de aantasting van de peulen aangenomen.

Vetvlekkenziekte (Pseudomonas phaseolicola (BURKH.) DOWSON*)* (project 7-1-10, Ir. N. HUBBELING)

De toetsing op resistentie had plaats op dezelfde wijze als in 1960 namelijk door de aangesneden droge zaden in een bacteriesuspensie te dompelen. De aldus behandelde zaden werden in de kas gezaaid in potten. Direct na de ontkieming vertoonden de kiemplanten, voor zover ze vatbaar waren, de karakteristieke ziekteverschijnselen. Men kreeg evenwel de indruk, dat bij toetsing in de zomer een minder hevige aantasting ontstond dan bij korte dagen in de herfst. In de zomermaanden liep de temperatuur in de kas overdag echter hoger op dan in de nazomer, zodat het bovenstaande nog niet zeker is.

Ter vergelijking met deze toetsmethode werden afgeplukte groene peulen in het laboratorium door middel van een injectie met een bacteriesuspensie kunstmatig getoetst. De resultaten hiervan waren vrij goed in overeenstemming met die van de dompelmethode.

De vetvlekkenziekte is in de laatste jaren geen probleem meer voor de teelt van landbouwstambonen. Gedeeltelijk is dit misschien een gevolg van de invoering van het resistente bruine boneras Berna. Bij kunstmatige toetsing bleek dit ras voor een deel nog vatbaar te zijn. Ook bij de meest resistente rassen kan de bacterie zich echter tijdens koel vochtig weer iets vermeerderen. Bij de teelt van stamslabonen komt daarentegen tegenwoordig vaker vetvlekkenziekte voor dan vroeger. De oorzaak hiervan is misschien het gebruik van enige vatbare rassen, zoals het Nederlandse ras Prelude, het Duitse ras Schreiber's Imuna en het Amerikaanse ras Processor. Van deze rassen wordt vrijwel uitsluitend ziektevrij zaad in de handel gebracht, dat in het buitenland vermeerderd was. Maar in natte zomers zoals in 1961 kan te velde gemakkelijk een infectie vanuit de belendende percelen optreden. Bij de teelt van pronkbonen komen bijvoorbeeld vaak enige zieke planten voor na de uitzaai van handelszaad, dat nog steeds in Nederland wordt vermeerderd; maar de schade valt in de regel erg mee, dank zij het grote herstelvermogen van deze bonesoort. Dit is echter mede oorzaak dat de bacteriën door middel van het zaad verbreid kunnen worden.

Vlekkenziekte (Colletotrichum lindemuthianum (SACC. ET MAGN.) BRI. ET CAV.) (project 7-1-14, Ir. N. HUBBELING)

De resistentie van de bonerassen tegen afzonderlijke alpha-, beta-, gamma- en delta--fysio's werd in het laboratorium getoetst volgens een gewijzigde methodiek, die ontwikkeld is door de heer TH. JANSSEN van de N.V. Nunhem's Zaden te Haelen (L.).

De juist ontkiemde zaden worden daarbij ontdaan van de zaadhuid en daarna ondergedompeld in een sporensuspensie. Vervolgens worden ze geplant in zinken bakken of kistjes met vochtig rivierzand. Door regeling van de temperatuur wordt gezorgd, dat de kiemplanten niet eerder dan na drie dagen boven komen. Ook daarna wordt er voor gezorgd, dat de temperatuur niet tot boven 18°C oploopt. Na ruim een week kan het resultaat van de toetsing worden beoordeeld.

Deze methode biedt de volgende voordelen: *a.* men verkrijgt een gelijkmatige besmetting van de kiemplanten, *b.* afdekking met plastiek of glas is niet noodzakelijk als het zand vochtig blijft en *c.* de resistente planten blijven kort en gedrongen, zodat ze gemakkelijk verplant kunnen worden. Het laatstgenoemde voordeel was voor ons aanleiding om deze methode te vergelijken met de toetsing in wijde cultuurbuizen. Na een aantal oriënterende proeven bleek in de eerste plaats, dat het zand gemakkelijker op een constante lage temperatuur kon worden gehouden dan de lucht in de buizen. Indien de temperatuur van het zand aanvankelijk twee tot drie dagen op omstreeks 15°C bleef en daarna enige graden hoger steeg, bleven de resistente planten kort en gedrongen. De vatbare planten werden zeer regelmatig en zwaar aangetast, hoewel ze nauwelijks boven de grond kwamen.

In de glazen buizen waren de planten vaak wat gerekt, zelfs wanneer ze in dezelfde geconditioneerde kasruimten werden geplaatst, waarin de kiemplanten in de zaaitestjes kort bleven (fig. 17, 18 en 19). Vermoedelijk heeft men bij dit verschijnsel te doen met invloeden van temperatuur en licht. Onvermijdelijk dringt namelijk een groot deel van het licht niet door in de glazen buizen, zodat een gerekte groei een gevolg van lichtgebrek kan zijn. Bovendien wordt een deel van het licht, dat in de buizen straalt omgezet in warmte, die moeilijk kan worden afgevoerd. Bij instraling van zonlicht in de open buizen werd een temperatuurssstijging van meer dan 5°C gemeten, bij diffuus licht van ruim 1°C. Tengevolge van verdamping daalde de temperatuur in de testjes 's nachts vaak enkele graden. Ongetwijfeld droegen enerzijds een lichttekort en temperatuursstijging overdag in de buizen en anderzijds een temperatuurdaling van het zand in de zaaitestjes gedurende de nacht ertoe bij, dat een aanzienlijk verschil in lengtegroei van de kiemplanten werd verkregen.

Tijdens de hittegolf in het begin van september waren de kiemplanten, in de zaaitestjes, die al na 24 uur boven het zand uitkwamen, vrijwel niet besmet. Dit was een gevolg van directe bestraling van het zand door de zon, zodat de temperatuur ervan ver boven de toelaatbare grens was gestegen, hoewel de luchttemperatuur in de kas nauwelijks boven 25°C. kwam. Hieruit volgt, dat zowel bij toetsing in buizen als in zand geen directe bestraling door de zon kan worden geduld. Daarom werden de proeven ter vergelijking van de beide toetsmethodieken voortgezet in de lichtkasten in de kelderverdieping van het I.P.O.. In deze uitsluitend door T.L.-buizen verlichte ruimten kon de temperatuur binnen redelijke grenzen worden gehouden. Er bleef echter een verschil in lengtegroei van de kiemplanten bestaan. In de buizen bleek bij continu licht een temperatuurstijging van omstreeks 1°C op te treden, terwijl er natuurlijk maar een fractie van het licht in opgevangen werd.

Bij de gewijzigde toetsmethodiek veranderde het spectrum van vatbaarheid van de rassen voor bepaalde fysio's niet noemenswaard. Het resistente ras Cornell 49-242

17

18

FIG. 17 en 18. Verschil in ontwikkeling van kiemplanten van bonerassen respectievelijk in glazen buizen – en in zand – bij toetsing van de resistentie tegen een alpha-fysio van *Colletotrichum lindemuthianum.*

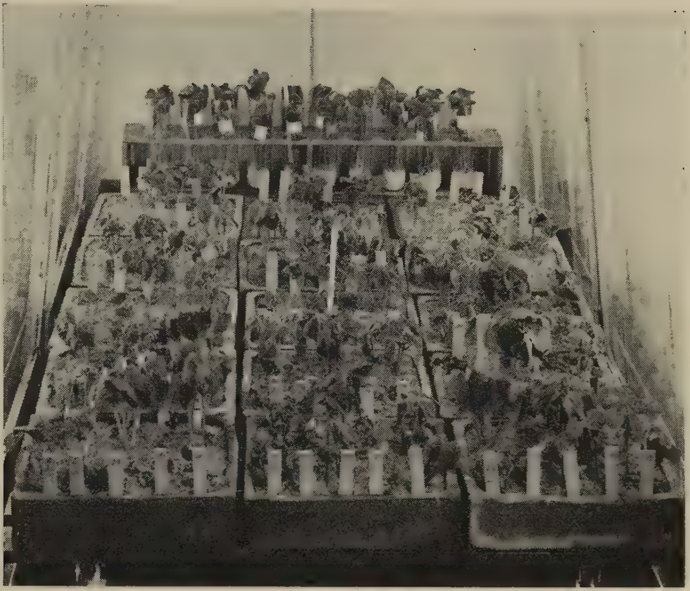
Difference in development of seedlings of bean varieties in glass tubes and in sand respectively in testing the resistance against an alpha race of Colletotrichum lindemuthianum

Resistente rassen/*Resistant varieties*: S: Sanilac; I: Schreiber's Imuna; KK: Kievit sel. Koekoek; K: Kaboon

Vatbare rassen/*Susceptible varieties*: M: Michelite; F: Furore; W: Widusa; PR: Prelude; P: Processor;

D: Dubbele Witte z.dr./*Double White stringless*

FIG. 19.
Resistentietoetsing van bonekiemplanten tegen fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum* bij kunstlicht in glazen buizen en in zand.
Testing the resistance of bean seedlings under artificial light against races of Colletotrichum lindemuthianum, *in glass tubers and in sand.*



bleef geheel vrij van aantasting, evenals resistente lijnen uit combinatiekruisingen, waarvan de ouders een gedeeltelijke resistentie bezaten.

Het is langzamerhand al mogelijk met behulp van een toetssortiment, bestaande uit een aantal Amerikaanse rassen aangevuld met enige Nederlandse rassen een fijnere onderverdeling te verkrijgen van de alpha-, beta-, gamma- en delta-fysio's. Dit zal er vermoedelijk op den duur toe leiden, dat er meer overeenstemming komt in de resultaten van kunstmatige toetsing en de gevonden vatbaarheid te velde. Een belangrijke kwestie daarbij is evenwel het voorkomen van schimmelmutanten. Dikwijls ontstonden op kunstmatige voedingsbodems spontaan mutanten, die ten aanzien van de toetsrassen een virulentieverlies vertoonden. In enkele gevallen evenwel waren er ook culturen bij met een grotere agressiviteit, waarvoor een breder spectrum van rassen vatbaar bleek te zijn. Een meer op de fijnere fysiologische specialisatie gericht mutatieonderzoek kan wellicht beter het fundament versterken, waarop de resistentietoetsing in de praktijk berust. Tegen bovengenoemde achtergrond moet het mutatieonderzoek worden gezien waaraan in samenwerking met de biochemische afdeling van het I.P.O. werd begonnen. Met behulp van de radioisotopen P^{32} en S^{35} zal geprobeerd worden verliesmutanten te selecteren uit de stamboon Cornell 49-242, die tegen alle fysio's resistent is en uit een kievitsboon, die de vrij zeldzaam voorkomende resistentie tegen alpha- en delta-fysio's bezit. Het ligt bovendien in de bedoeling een dergelijk mutatieonderzoek in te stellen met de fysio's van de schimmel zelf.

Op enige plaatsen werd een ernstige veldaantasting door vlekkenziekte bij de teelt van stamslabonen waargenomen. In Drente kwam in een aantal gevallen besmetting met een delta-fysio voor bij het ras Dubbele Witte z.dr. De verspreiding van de ziekteverwekker had daar in een aantal percelen plaats vanuit een bepaalde partij zaaizaad. Te Wageningen trad spontaan (vermoedelijk ook door uitzaai van besmet zaad) aantasting door een delta-fysio op in de rassenproeven voor de toetsing van de virusresistentie. Bij een deel van de uitgezaaide rassen was het mogelijk de vatbaarheid voor dit fysio te beoordelen. Vooral enige Amerikaanse rassen van landbouwstambonen waren

vatbaar. In aangetaste peulen van de rassen Sanilac en Michelite werd in 1960 een beta-fysio aangetroffen, terwijl in 1961 zoals werd vermeld, een delta-fysio werd geïsoleerd.

Roest (Uromyces phaseoli (PERS.) WINT. *var. typica* ARTHUR*)* (project 7-1-20, Ir. N. HUBBELING)

In de rassenproeven ter toetsing van de virusresistentie te Wageningen kwam aan het einde van het seizoen een vrij sterke spontane infectie met roest tot stand. Deze besmetting is waarschijnlijk door uredosporen teweeggebracht, die over grote afstand zijn aan komen waaien. Omdat teleutosporen uitsluitend overwinteren in spleten van oude bonestokken, en dergelijke stokken niet werden gebruikt, is besmetting met deze sporen nagenoeg uitgesloten.

Ten aanzien van het rassensortiment, dat werd aangetast, bleek dat ook twee pronkbonerassen vatbaar waren voor roest. Er was dus, evenals in 1960, een fysio opgetreden, dat blijkens enige jaren ervaring, alleen in de noordelijke helft van Nederland de pronkboon plaatselijk sterk aantast. In het zuiden geldt de pronkboon, in tegenstelling tot andere stokbonen, als resistent. In 1960 was ook een ,,pronkboon"-fysio opgetreden, dat het gehele jaar in de kas in stand werd gehouden bij een temperatuur van 20–25 °C.

Het bleek goed mogelijk voor het I.V.R.O. en I.V.T. een toetsing van de bonerassen op resistentie tegen dit fysio in de kas uit te voeren. Na besmetting van kiemplanten met een sporensuspensie kwamen reeds bij de enkelvoudige bladeren duidelijke resistentieverschillen te voorschijn, maar bij de drietallige bladeren waren deze nog karakteristieker. Bij de vatbare rassen ontwikkelden zich om de eerst gevormde sori kransen van nieuwe sori, die overvloedig sporen vormden. Bovendien traden spontaan tal van nieuwe infecties van de jonge bladeren op met concentrische ringen van secundaire sori. Bij rassen, die te velde resistent beoordeeld werden, werd in de kas een lichte aantasting waargenomen. Op de bladeren vormden zich kleine sori, waarin de sporenontwikkeling meestal onderdrukt was tengevolge van chlorose en insterving van bladmoes om de sori. Tenslotte ontstonden kleine, ronde necrotische vlekjes, die later uit het blad vielen, zodat kleine gaatjes overbleven.

De resultaten van de kunstmatige toetsingen liepen overigens geheel parallel met die van de veldbeoordeling. Hieruit volgt, dat vermoedelijk weer hetzelfde ,,pronkboon"-fysio voorkwam als in 1960.

Grauwe schimmel (Botrytis cinerea FR.*)* (project 7-1-20, Ir. N. HUBBELING)

Tengevolge van het aanhoudend natte en vrij koele weer gedurende de zomermaanden waren de omstandigheden voor het optreden van grauwe schimmel in juli en augustus bijzonder gunstig. Bij de rassenproeven ter toetsing van de resistentie tegen virusziekten te Wageningen kwamen opvallende verschillen in spontane aantasting door *Botrytis* te voorschijn. Er was vooral onderscheid in de mate van rotting van de peulen. Uit tellingen was te berekenen, dat bij enige zeer vatbare rassen zelfs twintig maal zoveel peulen werden aangetast als bij resistente.

Dikwijls was de eerste besmetting van de peulen een gevolg van het blijven kleven van uitgebloeide bloemdelen aan de stijl. Bij het uitgroeien van de peul begint de schimmel hierop te groeien en tast vervolgens de top van de peul aan, die tot rotting overgaat. Soms zet de rotting zich voort naar de basis van de peulen toe, waarna ook de bloemstelen en de bloemstengel worden geïnfecteerd en ten slotte overdekt zijn met het karakteristieke grauwe schimmelpluis. Naarmate de rotting sneller voortgang

vindt, worden jongere plantendelen aangetast. Bij zeer vatbare rassen sterven de bloemtrossen soms al nadat slechts enkele bloemen uitgebloeid en de peulen nauwelijks gezet zijn. Er blijven dan weinig groene peulen meer over, die nog tot volledige wasdom komen. Door contact van rotte peulen met andere peulen of plantedelen schrijdt de aantasting snel voort totdat deze tijdens een hittegolf tengevolge van droogte en warmte tot stilstand komt. Op de bladeren kunnen bloemresten ingangspoorten vormen voor het ontstaan van bladvlekken, zelfs bij enigszins resistente bonerassen, waarbij de bloemdelen gemakkelijk loslaten van de stempel en dus weinig peulrot ontstaat.

Het bleek evenwel, dat er nog een andere vorm van resistentie voorkwam, toen een aantal landbouwstambonen op de afrijpende peulen intensief rode of roodbruine, oppervlakkige vlekken kregen. Deze verschijnselen leken enigszins op zonnebrand. Uit deze vlekken kon alleen *Botrytis cinerea* worden geïsoleerd, hoewel geen rotting van de peulen optrad. Waarschijnlijk heeft men te maken met een afweerreactie van de buitenste cellagen tegen binnengedrongen schimmeldraden in de vorm van necrose. Deze eigenschap werd aangetroffen bij de bruine bonerassen Bataaf, Beka en Berna en bij het witte boneras Krombek.

Erwt

Virusziekten (project 7-1-7, Ir. N. Hubbeling)

1. *Topvergeling*

Ten gevolge van het abnormaal vroege en zachte voorjaar van 1961 werd verwacht, dat het topvergelingsvirus in sterke mate door gevleugelde bladluizen zou worden verbreid. Inderdaad werden bij de rassenproef in de Krekerakpolder, die op 11 april was gezaaid, op 18 mei reeds de eerste zieke planten waargenomen. Ten gevolge van het langdurig koude weer daarna breidde de ziekte zich later evenwel maar langzaam uit.

Ook op het proefbedrijf van de S.V.P. te Marknesse werd een rassenproef aangelegd, omdat in 1960 in de N.O.-polder een zeer ernstige aantasting was opgetreden. Daar was op 28 maart gezaaid en op 24 mei waren de eerste zieke planten te vinden, maar aangezien niet in de directe nabijheid van luzerne kon worden gezaaid, kwam een aanzienlijk geringere infectie tot stand dan anders vermoedelijk het geval zou zijn geweest. In Middenmeer, waar de resistentie tegen vroege verbruining werd getoetst vlak bij een groot veld met luzerne kwam daarentegen vrij veel topvergeling voor, zij het in mindere mate dan in 1960. Daar was op 16 maart gezaaid en tegen het einde van mei werden de eerste planten met topvergeling waargenomen. In Marknesse en Middenmeer breidde de ziekte zich in juni zo langzaam uit, dat het nauwelijks mogelijk was zich een oordeel over de vatbaarheid van de rassen te vormen.

In 1960 trad een zware infectie door topvergeling op in de proeftuin van de N.A.K.-G. te Rijswijk. In 1961 kwam daar ook weer veel topvergeling voor, hoewel geen luzerne in de nabijheid werd geteeld. In 1960 werd het resistente ras Kelvedon Wonder er zelfs licht door aangetast, maar in 1961 bleef dit ras er vrij van topvergeling. De tuinbonen hadden er ook weer sterk van te lijden. Het is niet uitgesloten, dat deze bonen in de tweede helft van maart al besmet werden door groene erwteluizen, die zich overvloedig daarop kunnen vermeerderen. Na de ontwikkeling van talrijke gevleugelden kunnen deze misschien oorzaak zijn geweest van een sterke besmetting van het erwtesortiment met topvergeling.

De resultaten van de veldtoetsing tonen, dat in de nieuwe kweekprodukten niet zelden nog uitsplitsing van vatbare planten voorkomt. Het is blijkbaar niet gemakkelijk

om te velde homozygoot resistente lijnen te selecteren. Helaas kan nog geen andere toetsmethode worden aanbevolen dan het zo dicht mogelijk zaaien bij overjarige percelen luzerne. Bovendien staan late zaaisels in de regel al direct na de opkomst aan besmetting bloot, zodat de planten in dat geval sterkere groeiafwijkingen gaan vertonen dan de in bijna volwassen stadium geïnfecteerde planten. Tenslotte valt het telkens op, dat topvergeling in Zeeland doorgaans vroeger en overvloediger voorkomt dan in de noordelijke helft van ons land.

Tijdens een reis met dr. ir. L. Bos door Zwitserland, waar bezoeken werden gebracht aan enige onderzoekinstellingen te Zürich-Oerlikon, Wädenswil en Nyon, werd topvergeling waargenomen op kweekbedrijven in Frauenfeld en Bern. Overigens kwam deze virusziekte bij percelen conservenerwten slechts weinig voor. Op de proefvelden van het Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes te Versailles veroorzaakte deze virusziekte daarentegen weer zo hevige ziekteverschijnselen, dat de planten van zeer vatbare rassen voortijdig verdorden en afstierven.

2. *Vroege verbruining*

Gezien de gunstige resultaten in 1960 is wederom in samenwerking met het I.V.T. een veldtoetsing op resistentie tegen vroege verbruining verricht op een besmet terrein in Middenmeer. Er werden 225 erwtenrassen in viervoud uitgezaaid. Bovendien werden 75 erwterassen op de proefboerderij van de N.A.K.-Noordholland te Slootdorp getoetst, om vast te stellen of daar dezelfde verschillen in resistentie en vatbaarheid optraden als te Middenmeer. Dat was inderdaad het geval.

Het zachte lenteweer had een snelle en regelmatige opkomst tengevolge, zodat de gehele ontwikkeling van het gewas aanmerkelijk vroeger was dan in 1960. Op 24 april werden bij een vrij groot aantal rassen al groeiremmingen waargenomen, die gepaard gingen met mozaïekachtige nerftekeningen op de jongste blaadjes. Later kon worden bevestigd, dat deze rassen zeer vatbaar waren. Op 5 mei hadden ze nl. al necrotische ziekteverschijnselen en op 25 mei waren ze zo sterk aangetast, dat de meest zieke planten dood gingen. Bij vatbare rassen, die in de loop van mei de karakteristieke ziekteverschijnselen kregen, trad later soms nog een gedeeltelijk herstel op. In de loop van juli bleek vatbaarheid van dergelijke rassen echter eens te meer uit de ontwikkeling van ziekteverschijnselen in de peulen.

Bij enige, in 1960 als resistent gekwalificeerde rassen werd in de loop van juni een achterstand in groei opgemerkt. Bij het ras Mansholt no. 2008 kwamen enige planten met zwakke symptomen van nerfnecrose voor. Bij de toetsing van zaden van dergelijke planten was het evenwel niet mogelijk om overgang van het virus met het zaad te constateren.

De conclusie uit alle achtereenvolgende beoordelingen was evenals in 1960, dat slechts weinig rassen een voldoende mate van resistentie bezitten. Zelfs de rassen Juwel en G 1081, die in 1960 een zeer goede indruk hadden gemaakt, bleken nu niet absoluut vrij van virussymptomen te blijven. Ze kunnen echter worden beschouwd te behoren tot de groep van rassen met een voldoende mate van veldresistentie.

3. *Andere virusziekten*

Het enatiemozaïek *(Pisum virus 1)* kwam niet zo algemeen voor als in 1960. Toch veroorzaakte het laat in het seizoen nog enige schade evenals het augurkenmozaïek *(Cucumis virus 1)*. Tijdens de studiereis naar Zwitserland werd vaak een virusziekte aangetroffen, die met opvallende nerfnecrose gepaard ging en typische bruine, soms ingezonken vlekjes op de peulen verwekte. Uit onderzoek van dr. PELET te Nyon

bleek later, dat deze verschijnselen waren veroorzaakt door luzernemozaïek. Sporadisch werden dergelijke verschijnselen ook in Nederland waargenomen. Er zijn geen geniteurs bekend met resistentie tegen beide laatstgenoemde virusziekten.

Alleen bij late teelt van erwten hebben enatiemozaïek en augurkenmozaïek enige betekenis in ons land. Met betrekking tot de uitbreiding en daarmee samenhangende oogstspreiding van conservenerwten neemt de late teelt voortdurend toe. Het is dan ook verheugend, dat het I.V.T. op bescheiden schaal is begonnen met de selectie op resistentie tegen enatiemozaïek. Dit geschiedt met behulp van kunstmatige toetsing in de kas. Door zeer algemene verbreiding is enatiemozaïek vermoedelijk na topvergeling de belangrijkste virusziekte.

Lichte vlekkenziekte (Ascochyta pisi LIB.*)* (project 7-1-19, Ir. N. HUBBELING)

Bij de toetsing van erwtenrassen op resistentie tegen lichte vlekkenziekte wordt de infectie uitgevoerd door de pas ontkiemde zaden in een sporensuspensie te dompelen zoals dit bij toetsing van bonen op resistentie tegen vlekkenziekte ook geschiedde. De ontkiemde zaden werden zowel in kistjes vochtig rivierzand uitgelegd als in glazen buizen. De toetsingen werden in het najaar in de kas verricht met mengsels van de beschikbare fysio's bij een luchttemperatuur van 18–20 °C. De erwten in de glazen buizen waren iets meer gerekt dan die in de kistjes met zand. Er werd vrijwel geen verschil in aantasting geconstateerd, hoewel de symptomen zich in de glazen buizen wat sneller ontwikkelden tengevolge van een iets hogere temperatuur.

De rassen Rondo en Rover, die in 1960 als resistent werden beoordeeld, waren nu toch nog enigszins vatbaar voor enige fysio's. Overigens trad bij tal van rassen een duidelijke splitsing van de resistentie aan de dag. Dat was trouwens te verwachten, omdat de meeste erwtenkwekers geen rekening houden met de lichte vlekkenziekte en de rassen dus, wat deze resistentie betreft, nog niet zuiver zijn.

Amerikaanse vaatziekte (Fusarium oxysporum (SCHL.) *forma pisi* (LINF.) *ras 1.* SN. ET H.*)* (project 7-1-19, Ir. N. HUBBELING)

De erwterassen werden voor de toetsing uitgezaaid op het besmette terrein van het I.P.O. te Wageningen. Behalve symptomen van Amerikaanse vaatziekte vertoonde een deel van de planten afwijkende verwelkingsverschijnselen tengevolge van wortelrot, vermoedelijk veroorzaakt door *Aphanomyces euteiches.* Het is niet onwaarschijnlijk, dat het verwelken van planten van enige resistente rassen op het proefterrein van de S.V.P. te Zoetermeer in 1960, aan dezelfde oorzaak moet worden toegeschreven. Een toetssortiment van erwterassen vertoonde bij kunstmatige infectie met de *Fusarium oxysporum*-vorm, die toen uit genoemde planten werd geïsoleerd, in „Wisconsin"-tanks in de kas namelijk uitsluitend verschijnselen van Amerikaanse vaatziekte. Dit is zeer plausibel omdat op een besmet terrein bij alle resistente planten *Fusarium* in geringe hoeveelheden in de houtvaten voorkomt.

Om aan bovengenoemde moeilijkheden te ontkomen werd ook door de S.V.P. en enige particuliere kwekers een kunstmatige toetsing uitgevoerd in rivierzand, dat met een vloeistofcultuur van de parasiet was besmet.

Bij deze wijze van toetsing in tanks in de kas van het I.P.O. werd, evenals in 1960, de nieuwe resistente rozijnerwt C.B. 56-10 aangetast. Tot nu toe werd het zand, waarin de erwten groeiden steeds op een temperatuur van 24 °C gehouden. Bij een temperatuur van 22 °C bleven de meeste planten van deze rozijnerwt nog in leven. Bij 20 °C duurde het weken langer voordat vatbare rassen ziekteverschijnselen gingen vertonen. Bij voorkeur wordt evenwel bij 24 °C getoetst om de resistentie snel te kunnen beoordelen.

Wegens een onherstelbaar defect aan de schudmachine was het nodig naar een andere bereidingswijze van vloeistofculturen te zoeken. Het doorleiden van steriele perslucht door kolven met Czapek-Dox-oplossing in een thermostaat bracht de oplossing. Op deze wijze kon ook gemakkelijker aan de steeds groeiende vraag naar infectiemateriaal van de particuliere kwekers worden voldaan.

Meeldauw (Erysiphe polygoni Dc.*)* (project 7-1-19, Ir. N. Hubbeling)

Het door dr. W. T. Schroeder te Geneva (N.Y.) geselecteerde multipodtype 5359-(5) was in een zaaisel van 10 mei, de enige erwt onder 100 erwterassen die geheel vrij bleef van meeldauw. Dit kan dus betekenen, dat het voor de erwtekwekers aantrekkelijk wordt om op meeldauwresistentie te selecteren in kruisingsprodukten met deze geniteur. Dit zal in verband met de uitbreiding van late teelt van conservenerwten van belang kunnen worden, omdat meeldauw altijd pas laat in het seizoen ernstige aantastingen veroorzaakt.

Kwade harten (Mangaangebrek) (project 7-1-6, Ir. N. Hubbeling)

Zoals gebruikelijk werden de nieuwe erwterassen in viervoud uitgezaaid in de Krekerakpolder. Aan de geoogste zaden kon de mate van gevoeligheid van kwade harten, het voor mangaangebrek zo kenmerkende verschijnsel, worden beoordeeld. In voorafgaande jaren was reeds vastgesteld, dat niet alleen de hoedanigheid van de grond, die van plaats tot plaats kan verschillen, maar ook de weersgesteldheid tijdens de afrijping van erwten van essentiële betekenis is voor het optreden van het karakteristieke ziektebeeld. Gelukkig konden de erwten vóór het begin van de langdurige regenperiode, die in de loop van juli begon, worden geoogst. De aantasting van de rassen kwam over het algemeen overeen met die in 1960. Een aantal doperwterassen vertoonde ook dit jaar weer een sterke beschadiging van de droge zaden.

Spinazie

Wolf (Peronospora spinaciae (Mont.) De Bary*)* (project 7-1-21, Ir. N. Hubbeling)

Beide fysio's van wolf konden in de sterk gekoelde kasafdelingen afzonderlijk het gehele jaar op spinaziekiemplanten in stand worden gehouden, zodat de spinaziekwekers voortdurend infectiemateriaal konden krijgen. Voor het I.V.T. werden voor het eerst enige nieuwe spinazierassen getoetst op resistentie tegen beide fysio's afzonderlijk.

Tomaat

Bladvlekkenziekte (Cladosporium fulvum Cke.*)* (project 7-1-1, Ir. N. Hubbeling)

In 1961 werden door het I.V.T. kruisingspopulaties afgegeven, waarin resistentie tegen bladvlekkenziekte (zgn. „Meeldauw") voorkomt, afkomstig uit een resistent Canadees tomateras. Dientengevolge bestond er plotseling een grote belangstelling voor de resistentietoetsing met zes beschikbare fysio's. De gebruikelijke toetsmethodiek, waarbij een vrij hoge temperatuur en hoge luchtvochtigheid door afdekking met een stuk polytheen werden gehandhaafd, had een zeer ongewenste rekking van de kiemplanten tengevolge. De selecteur van één bedrijf nam daarom een proef zonder polytheen-afdekking en slaagde er in normale planten op te kweken en toch voldoende infectie tot stand te brengen. Dat laatste was mogelijk doordat de sporen om te kiemen

slechts gedurende korte tijd veel vocht nodig hebben. Vermoedelijk werd aan deze voorwaarde voldaan door dauwvorming op de bladeren tijdens de nachtelijke afkoeling.

Kool

Knolvoetziekte (Plasmodiophora brassicae WOR.*)* (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII)

Fysiologische rassen

Het onderzoek naar het voorkomen in Nederland van fysiologische rassen werd voortgezet in samenwerking met de R.T.V.D. en het I.V.T. Hiervoor werd een toetssortiment van 12 gewassen, c.q. rassen gebruikt. De proeven werden in kweekbakken in de kas uitgevoerd bij een grondtemperatuur van 25 °C. In elke proef werd een standaardgrond opgenomen.

Van september 1960 tot december 1961 werden 37 verschillende herkomsten getoetst. Hiervan gaven er 8 weinig of geen infectie, zodat 29 herkomsten konden worden vergeleken. Uit de gegevens van de standaards blijkt dat de cijfers, ook van eenzelfde herkomst, sterk schommelen. Verder is de besmettingsgraad van de gronden uiteenlopend. Dit alles maakt de interpretatie van de cijfers niet gemakkelijk. Bovendien treedt op sommige gronden veel voetrot op na het uitpoten van de planten, zodat er veel uitval kan voorkomen.

Voor koolgewassen werden in de onderzochte gronden geen duidelijk verschillende fysio's gevonden. Anders was dit ten aanzien van stoppelknol en koolraap.

Onder de 29 vergelijkbare herkomsten waren er drie, waarop stoppelknol (ras Gelria, één der komponenten van het toetssortiment) min of meer ernstig werd aangetast. Eén hiervan betrof die van een nieuw tuinbouwbedrijf op voormalig bouwland, één afkomstig van een kloostertuin in een landbouwstreek en één van een spruitenperceel in een gebied van grove tuinbouw. In de eerste twee gevallen hebben we vrij zeker met een echt knollenfysio te maken, zoals dat in de stoppelknollengebieden algemeen voorkomt (knol en koolraap worden hier erger ziek dan koolgewassen). Wat het spruitenperceel betreft is het nog onzeker, of hier een nieuw (d.w.z. nog niet eerder aangetroffen) fysio of mengsel van fysio's in het spel is.

Op een aantal grondherkomsten, waarop stoppelknol weinig of niet werd aangetast, werd koolraap (ras Friko) vrij ernstig ziek. Dit in tegenstelling tot een groot aantal koolpercelen, waar koolraap weinig of geen knolvoet krijgt, zoals ook op de meeste getoetste herkomsten. Men zou in deze gevallen van een koolraap-subfysio binnen het raam van het koolfysio kunnen spreken. Daar de grenzen niet al te scherp zijn, is het wel mogelijk, dat verschillende mengsels met dit subfysio voorkomen.

Resistente rassen

Op grond van vroeger onderzoek konden de volgende rassen van het toetssortiment als resistent worden beschouwd: witte kool Bindsachsener, idem Larson, idem Böhmerwald en boerekool Westlandse halfhoge fijngekrulde. Zij werden enkele malen ongeveer even sterk, in verreweg de meeste gevallen echter minder en vaak véél minder sterk aangetast dan de vatbare rassen: voerkool Duizendkoppige, witte kool Langedijker, spruitkool Huizer late, Bloemkool Lecerf A en Koolrabi Roggli Freiland weisse. Nergens was de aantasting zwaarder dan die van de vatbare rassen. In de paar gevallen, dat de resistente rassen vrij hoge percentages knolvoet vertoonden, was de graad van aantasting steeds tamelijk gering (overwegend klasse 1 bij een 5-klassige schaal). Het is dus duidelijk, dat de resistente koolrassen, ook bijv. het voor de ver-

edeling op knolvoetresistentie zo belangrijke ras Bindsachsener, allerminst onvatbaar (in de strikte zin) zijn en dat bij een hoge besmettingsgraad van de grond met een vrij hoog percentage infectie, zij het van lichte aard, moet worden gerekend. Het is dus waarschijnlijk niet nodig, om andere resistentiebronnen in het veredelingswerk te betrekken, maar wel om te trachten, rassen als Binsachsener vóór inschakeling in kruisingswerk, eerst zo veel mogelijk op te zuiveren met betrekking tot hun knolvoetresistentie.

Vatbare rassen

Hoewel men in de praktijk dikwijls de indruk krijgt, dat bloemkool het meest vatbare kooltype is, was in onze proeven bloemkool doorgaans iets minder vatbaar dan witte kool Langedijker, voerkool, spruitkool en koolrabi (rassen zie boven). De verschillen tussen de andere rassen zijn gering en wisselend.

Ui

Koprot (Botrytis allii MUNN.*)* (project 7-3-4, Dr. F. TJALLINGII)

Evenals in 1960 heeft het I.V.T. in 1961 op „De Goor" te Wageningen een veldproef aangelegd, dit keer met 83 rassen en soorten, die half juli tot begin oktober één of tweemaal per week met een *Botrytis*-sporensuspensie werd bespoten. Alleen in september moest enkele malen beregening worden toegepast, overigens was het weer zeer gunstig voor de infectie. De kolonisatie van de schimmel op dode bladpunten en afgestorven bladeren werd af en toe gecontroleerd, ze was doorlopend zeer hoog. Na het afrijpen werden de partijen op het I.V.T. in kisten opgeslagen. Van elk nummer bleef 1/3 verder onbehandeld (1), 1/3 werd opnieuw met sporensuspensie bespoten (2) en bij 1/3 werd het verwelkte loof afgesneden en het snijvlak met sporen bespoten (3).

Van een veldproef op „De Scheldemonden" te Bruinisse, waar geen bespuitingen op het veld waren uitgevoerd (maar uiteraard wel spontane infectie kon zijn opgetreden), zijn 60 nummers onrijp geoogst en eveneens te Wageningen in kisten opgeslagen. Ze werden op dezelfde wijze behandeld als de partijen van „De Goor".

Vóór 31 december 1961 werd tweemaal op koprotaantasting beoordeeld. Er moeten nog twee beoordelingen plaats vinden. Voorlopig kan echter reeds worden geconcludeerd, dat een aantal rassen weinig of zelfs zeer weinig koprot heeft vertoond, waaronder dezelfde negen nummers als in de proef 1960[1]).

Zeer belangrijk is, dat de sterkste koprotaantasting optrad bij behandeling 3, maar dat ook in dit geval enige rassen opvallend resistent waren. Voorlopig lijkt het er dus op, dat men de toetsing op koprotresistentie het best en het eenvoudigst kan uitvoeren door de uien onrijp te oogsten, het loof er af te snijden en de bollen in een bewaarruimte met sporensuspensie van de parasiet te bespuiten. In de loop van de bewaarperiode zullen dan de bollen van de meest resistente rassen of lijnen overblijven en deze kunnen verder voor zaadwinning worden gebruikt.

Tot dusver werd de toetsing met slechts één isolatie van *Botrytis allii* uitgevoerd. Wij zullen nu nagaan, of er van deze parasiet ook verschillende fysiologische rassen voorkomen met een voor de resistente uierassen uiteenlopende agressiviteit. Is dit het geval, dan zullen bij de toetsing verschillende fysio's moeten worden ingeschakeld.

[1]) BANGA, O. en J. PETIET, 1961, Uienveredeling. Zaadbelangen 15 (10): 176–178.

Bol-, Knol- en Wortelgewassen

Aardappel

Aardappelziekte (Phytophthora infestans (Mont.) De Bary*)* (project 7-2-5, Dr. J. C. s'Jacob)

De cultuur en aflevering van de verschillende fysio's had op de gebruikelijke wijze plaats. Het aantal kwekers dat dit materiaal afneemt is niet vermeerderd, maar de S.V.P. neemt belangrijk grotere hoeveelheden af. Alle culturen werden tweemaal gedetermineerd.

Een drietal culturen bleek niet meer het zuivere fysio te bevatten. Aangezien de meest belangrijke fysio's allen minstens in tweevoud worden aangehouden is één veranderde cultuur nog geen bezwaar. In het najaar werden nog enige determinaties van veldaantastingen uitgevoerd. De belangrijkste fysio's hiervan werden als reserve in cultuur genomen.

Voor het I.V.R.O. werd weer een aantal nieuwe rassen onderzocht op het voorkomen van R.-genen. Eén hiervan, Atleet, geeft nu reeds twee jaar een afwijkend resultaat. Hierbij zijn de factoren R_2, R_3 en R_4 duidelijk afwezig. Infecties met de fysio's 0 en 2.3.4. geven echter steeds zwakke aantastingen zodat niet met zekerheid te zeggen is of R_1 aanwezig is. Indien dit inderdaad niet zo is, zouden we hier met een zeer hoge graad van veldresistentie te maken hebben.

Biet

Vergelingsziekte van bieten (project 7-2-8, Dr. J. C. s'Jacob)

De aflevering van de besmette bieten met een luizenpopulatie gaf dit jaar geen enkele moeilijkheid. De verdere vermeerdering van de luizen bij de kwekers schijnt ook vlot te verlopen.

Dank zij een geringe ontwikkeling van de luizen in het vrije veld waren de resultaten van de kunstmatige infecties in veldproeven over het algemeen zeer gunstig.

Handelsgewassen

Vlas

Vlasroest (Melampsora lini (Schum.) Léveillé*)* (project 7-2-8 en 7-2-13, Dr. J. C. s'Jacob)

Evenals verleden jaar konden alleen op het proefveld op zandgrond betrouwbare waarnemingen worden verricht. Door de relatief lage temperaturen verbreidde de roest zich zeer traag over het blad. Pas einde juni, na enige dagen van warm weer kwamen duidelijk verschillen in vatbaarheid tot uiting. De zeer hoge temperaturen in begin juli remden de uitbreiding echter weer geheel af en toen na 10 juli de temperatuur weer sterk daalde ging de schimmel, zoals bekend, direct in het zwartstipstadium over. Ondanks de toch zeer redelijke besmetting met uredosporen kwam dit laatste ziektebeeld sporadisch voor. Verschillende nummers die een waarderingscijfer 5 voor bladroest kregen, hadden geen enkele zwartstipvlek op 100 stengels. Een verklaring hiervoor is niet te geven.

In het najaar werd op verzoek van het I.V.R.O. een nieuwe stam afkomstig van een Nederlands kweekbedrijf in de kas op absolute resistentie onderzocht. Na besmetting

met een mengsel van alle fysio's werd van 200 kiemplanten geen enkele ziek. De als controle dienende kiemplanten van het ras Wiera werden voor 100% aangetast.

Vlasbrand (Pythium megalacanthum De Bary*)* (project 7-2-13, Dr. J. C. s'Jacob)

Op het oude veld te Hefswal waren evenals in 1960 geen betrouwbare waarnemingen te verrichten. Het schijnt dat zich in dit terrein door het intensieve gebruik langzamerhand naast *Pythium megalacanthum* ook andere parasieten *(Fusarium?)* hebben ontwikkeld, die het ziektebeeld van de vlasbrand ongunstig beïnvloeden.

Het tweede veld, te Hoofddorp, heeft het bezwaar dat de besmetting er niet erg regelmatig is zodat men altijd met enige herhalingen moet werken. Ondanks het koude natte weer in maart en april en een droogteperiode in begin mei was de aantasting niet zo hevig als wij oorspronkelijk verwachtten, maar wel voldoende om de reactie van de verschillende rassen te vergelijken. De gegevens stemden goed met die van vorige jaren overeen en dit jaar werden geen nieuwe rassen aangemeld.

Dode harrel (Ascochyta linicola Naoum. et Vass.*)* (project 7-2-13, Dr. J. C. s'Jacob)

In het jaarverslag over 1960 werd de veronderstelling geuit, dat verschillen in resistentie terug te voeren zouden zijn op verschillen in resistentie van het zaad. Daarom werd toen kort na de bloei geïnfecteerd met een sporensuspensie van een stam van de parasiet die goed sporuleerde, iets wat de meeste stammen niet doen. Het lag in de bedoeling om in 1961 de nateelt van dit in 1960 geïnfecteerde gewas uit te zaaien en na te gaan of er verschillen in aantasting optraden.

Gedurende de winter werden wij opmerkzaam gemaakt op een onderzoek van drs. Boerema van de P.D. over het onderscheiden van morphologisch weinig uiteenlopende soorten van de geslachten *Phoma* en *Ascochyta* door ze te kweken op verschillende voedingsbodems met uiteenlopende C-N gehalten. Na opzenden van de door ons gebezigde sterk sporulerende stam van *Ascochyta* bleek deze, hoewel van vlaszaad afkomstig, beslist geen *Ascochyta linicola* te zijn. Uit laboratoriumonderzoek was ondertussen ook reeds komen vast te staan dat het zaad niet of in zeer geringe mate was aangetast. Het had dus geen zin dit zaad uit te zaaien en de proef zal dus in 1962 moeten worden herhaald. Ir. van der Spek is er ondertussen in geslaagd een echte maar niet sporulerende cultuur van *Ascochyta linicola* met de methode van drs. Boerema tot sporulatie te brengen waarmede wij in 1962 dan kunnen werken.

Voedergewassen

Stoppelknol

Knolvoetziekte (Plasmodiophora brassicae Wor.*)* (project 7-3-1, Dr. F. Tjallingii)

Praktijkervaringen

De weersomstandigheden in 1961 waren in het algemeen gunstig voor de ontwikkeling van de ziekte. Augustus was zeer nat en niet te koud, september was warm en later wel droog, maar toen was het gewas al groot. Behalve in het bovenste laagje droogde de grond dan ook weinig uit. Op verscheidene proef- en selectievelden was de knolvoetaantasting dan ook hevig. Op een aantal, waaronder enige die vroeger wel zware infecties hadden gegeven, bleef ze echter beneden de verwachtingen, waarvoor geen oorzaak kan worden aangewezen.

Toetsing selectiepercelen met standaardsortiment

Door 13 kweekbedrijven en 2 instituten werd hetzelfde sortiment van acht rassen als in 1960 als standaard gebruikt. Alleen was het ras Vega vervangen door Chinese kool, weliswaar dus geen stoppelknol, maar wel nauw verwant (aantal chromosomen ook $2n = 20$), zéér vatbaar voor de stoppelknol-fysio's van de parasiet en, zoals in vele proeven in het afgelopen jaar kon worden bevestigd, nog vatbaarder dan Jobe en Gelria.

Van de 26 proefvelden vertoonden er 16 een voldoende tot zeer zware knolvoetaantasting. Op zes percelen daarentegen was de aantasting véél te gering om enige selectie uit te voeren (Jobe en Gelria vertoonden minder dan 40% infectie). Op vier andere was de infectie van deze rassen feitelijk niet voldoende (beide of één van beide rassen met 40–80% infectie), om efficiënt te kunnen selecteren.

Het is zeer moeilijk om nieuwe voldoende zwaar én voldoende regelmatige besmette percelen te vinden, die geschikt zijn voor selectieveld. Het lijkt dan ook niet overbodig dat wij ons verder hebben beziggehouden met de mogelijkheden van kunstmatige besmetting van een perceel gezonde grond.

Afwijkende fysio's

Van de 16 percelen met voldoende besmetting bevatten er vijf het „gewone" fysio (rassen van de „Mommersteeg-groep": Civasto-knolv. res., Barenza-And. bl. en de twee Mommersteeg-rassen, waren er behoorlijk resistent) en in zeven kwam een „Mommersteeg-fysio" voor (genoemde groep was vatbaar, maar Waaslander, Meetjeslander en Novitas waren behoorlijk resistent). Voorts werd op vier velden het laatstgenoemde drietal ook meer of minder ziek; men zou van een „Novitas-fysio" kunnen spreken. Op één van deze velden (in Oost-Vlaanderen) vertoonde de laatste groep een zware aantasting, hetgeen reeds in vroegere jaarverslagen is vermeld. De andere drie liggen in Nederland en vertoonden minder zware, maar toch nog vrij ernstige aantastingen. Deze gevallen zijn in onderzoek.

Evenals in vorige jaren vertoonde het ras Meetjeslander op een aantal percelen met het Mommersteeg-fysio meer aantasting dan het ras Waaslander, terwijl in slechts drie gevallen Waaslander zichtbaar meer was aangetast dan Meetjeslander. Ook binnen één fysio kan dus nog wel duidelijk variatie optreden, die in de toekomst mogelijk nog wel eens belangrijk zou kunnen worden voor de resistentie-veredeling.

Veldproef Wehl

In samenwerking met het I.V.R.O. werd weer een grote veldproef aangelegd, dit keer op een nieuw perceel bij Wehl (Liemers), waar in 1960 in een praktijkperceel Mommersteeg-Heelblad ernstig ziek geworden was.

De knolvoetpercentages der standaardrassen tonen aan, dat we hier onmiskenbaar met een Mommersteeg-fysio te doen hebben. Civasto en Mommersteeg-Heelblad zijn hier zelfs even zwaar ziek als Jobe en Gelria. Waaslander en Novitas daarentegen toonden zich in hoge mate resistent.

Voor praktische doeleinden mag men ons inziens het fysio van het proefveld Wehl voorlopig als identiek beschouwen met het fysio van de percelen te Harreveld.

Veldproeven over kunstmatige grondbesmetting

Telkens blijken kwekers moeilijkheden met selectiepercelen op landbouwbedrijven te hebben, vooral omdat zo dikwijls de besmettingsgraad van de grond tegenvalt.

Onze proeven over de kunstmatige besmetting van gezonde grond met knolvoet op het I.P.O.-proefveld aan de Hogesteeg bij Wageningen werden daarom voortgezet en uitgebreid. Als gevolg van de ervaringen in 1960 werd dit jaar voor de besmetting alleen met zieke grond gewerkt en niet meer met materiaal van zieke knollen, zoals voornamelijk in 1960 geschiedde.

Herhaling van de teelt op proefveldje 1960

Op dit proefveldje is na het rooien van de knollen geen grondbewerking meer toegepast. Alleen is het onkruid er afgeschept en is er tussen de rijen geschoffeld. Op dezelfde rijen als het vorig jaar werd 23-5 Gelria gezaaid en na 10–12 weken gerooid. De resultaten zijn naast die van 1960 opgenomen in tabel 24.

TABEL 24. Veldproef 1960–1961 over knolvoetinfectie van het stoppelknollenras Gelria na kunstmatige besmetting van de grond in 1960
Field experiment 1960–1961 on club root attack of turnip var. Gelria after artificial soil infection in 1960

Herkomst besmette grond of ziek materiaal 1960 *Source diseased soil or inoculum 1960*	Knolvoetaantasting/*Club root attack* 1960 %	1960 Ziektecijfer *Disease index* (0–10)	1961 %	1961 Ziektecijfer *Disease index* (0–10)
1. Onbehandeld/*untreated* . .	2	+	32	2
2. Didam materiaal	97	9	98	8
3. Nijbroek materiaal	8	1	25	2
4. Ruurlo materiaal	30	2	96	7
5. Halle (Gld.) materiaal . .	99	10	93	7
6. Didam grond:				
I. 200 ml/str.m	78	7	60	3
II. 400 ml/str.m	88	7	80	5
III. 600 ml/str.m	86	8	96	7

ml/running meter

In 1960 waren alle zieke knollen opgetrokken en verwijderd en er was dus vrijwel geen nieuw ziek materiaal in de grond gekomen. Toch bleek de aantasting in 1961 in de zwaarst zieke objecten van het vorige jaar (nrs. 2, 5 en 6-III) weer verrassend ernstig. In de onbehandelde controle blijkt de aantasting sterk te zijn toegenomen, maar (zoals uit de cijfers voor de zes rijen van dit object afzonderlijk valt af te leiden) verreweg het meest in de aan zwaar zieke objecten grenzende rijen. Er heeft dus sinds najaar 1960 een sterke besmetting van rij tot rij plaats gehad. Hetzelfde moet het geval geweest zijn in object 3, welk materiaal in '60 vrijwel geen infectie gaf en nu alleen ernstig ziek was in de rijen, die het dichtst bij object 2 lagen. Een geheel ander beeld heeft object 4 gegeven. Vorig jaar was de infectie hier licht, en thans daarentegen ongeveer verdrievoudigd en wel over alle rijen vrijwel gelijkmatig verdeeld. Hier is de enige mogelijke conclusie, dat het materiaal, dat vorig jaar slechts een lichte besmetting heeft gegeven, dit jaar een ernstige aantasting heeft opgeleverd, een raadselachtig verschijnsel.

Het enige object, waarin zieke grond als infectiebron is gebruikt, is nr. 6. Hier is de aantasting van 1960 op 1961 gedaald, bij de hoogste dosis niet of nauwelijks, maar bij de middelste duidelijk en bij de laagste sterk. Merkwaardig genoeg komt deze daling veel meer uit in de ziektegraad (ziektecijfer) dan in het ziektepercentage.

Uit de proef mag worden geconcludeerd, dat kunstmatige infectie van gezonde

grond door materiaal van zieke knollen of door zieke grond in de zaaivoren te strooien ook in het tweede jaar nog een grote nawerking kan hebben. Zonder de toevoeging van nieuw infectiemateriaal heeft het besmettingsvermogen van de grond wel de neiging achteruit te gaan, vooral bij lagere doses. In horizontale richting heeft in één jaar een merkbare uitbreiding van de besmetting plaats, zelfs zonder de gebruikelijke grondbewerkingen. Het lijkt aannemelijk, dat na een besmetting in rijen, ploegen, eggen en frezen een zeer intensieve en gelijkmatige verspreiding van de infectie in de grond zullen geven.

Effekt dosis zieke grond

Uit twee proeven met grond uit Didam en met Chinese kool bleek een dosis van niet meer dan 100 ml. zieke grond per strekkende meter zaaivoor na ongeveer 10 weken al een maximale besmetting te geven. Dit zou neerkomen op 30 liter per are, dus hoogstens de helft van de in het vorig jaarverslag berekende hoeveelheid. Voor directe selectie in stoppelknollen is mogelijk een iets hogere dosis nodig of gewenst.

Wellicht is het een efficiëntere methode, aan de knollen Chinese kool als gewas te laten voorafgaan, door dit te zaaien in de 2e helft van mei in de met de hierboven genoemde dosis zieke grond besmette zaaivoren. De zwaar aangetaste Chinese kool zou omstreeks half juli door de grond kunnen worden gewerkt en daarna het te selecteren knollengewas gezaaid.

Besmette grond van verschillende herkomst

In twee proeven werd nagegaan, of de aantasting van drie rassen, behorend tot verschillende resistentiegroepen (Gelria, Mommersteeg-Heelblad en Novitas) bij kunstmatige besmetting van de zaaivoor met zieke grond hetzelfde beeld te zien geeft als op de percelen, waarvan de zieke grond afkomstig is. Eén proef werd 20 juli gezaaid, de andere 7 augustus. Steeds is een hoge dosis zieke grond gebruikt, nl. 670 ml/str. m. De resultaten stemden opvallend goed overeen, zowel van de twee proeven onderling als van deze proeven met de gegevens van de percelen van herkomst. Dit gold evengoed voor het aantastingsniveau (% infectie en ziektecijfer) van Gelria als voor het agressiespectrum (verhouding van de aantastingsgraden der rassen).

Ook op deze wijze lijkt het dus mogelijk, om zonder een uitvoerige veldproef op het bedrijf te nemen, het fysio van een nieuw gevonden knolvoetperceel vast te stellen. Wellicht kan bij een zaaitijd van ongeveer half mei nog vóór half juli uitsluitsel over een fysio worden verkregen. Over de bruikbaarheid van een nieuw perceel, of van de zieke grond daarvan, voor selectie tijdens hetzelfde seizoen zouden de nodige gegevens dan nog tijdig bekend kunnen zijn. Voorwaarde voor het slagen van een aldus opgezette toetsing is uiteraard, dat de proef zonodig kan worden begoten of beregend. Tegenover de seizoengebondenheid van deze toetsing staat, dat enkele bezwaren van de kasproeven hier ontbreken en er ook nog minder zieke grond voor nodig is.

Bruikbaarheid van de dompelmethode voor stoppelknol

Door NIEUWHOF en WIERING[1]) van het I.V.T. wordt sinds enige jaren voor de selectie van koolplanten op knolvoetresistentie een dompelmethode gebruikt. Voorgekweekte planten van vier tot vijf weken worden na het optrekken gedurende een half uur tot enige uren met de wortels in een suspensie van zieke grond of materiaal gezet en daarna in gezonde grond uitgeplant.

[1]) Zie Zaadbelangen 15 (21), 1961 en Euphytica 10 (2), 1961.

Voor kasproeven met stoppelknolplanten bleek deze methode reeds in het begin van ons onderzoek onbruikbaar: jonge plantjes van één tot twee weken waren op deze wijze niet te infecteren. NIEUWHOF en WIERING konden echter in een veldproef met stoppelknollen wel een vrij hoog percentage infectie bewerkstelligen (mondelinge mededeling). Daarom werd op ons proefveld een oriënterende proef opgezet met het ras Gelria. De planten werden resp. 2, 3, 4, 5 en 6 weken voorgekweekt (op het veld) en op 12 juli uitgeplant in gezonde grond, na 3,5–5 uren met de wortels in een suspensie van respectievelijk twee zieke en een gezonde grond of van twee partijen ziek materiaal te hebben gestaan. De suspensie bestond uit 5 l grond + 1,5 l water, resp. 5 l ziek materiaal + 2,5 l water. De proef werd na ongeveer 10 weken gerooid. Een overzicht van de resultaten geeft tabel 25.

TABEL 25. Kunstmatige besmetting van stoppelknolplanten door dompeling van de wortels in een suspensie van knolvoetgrond of -materiaal
Artificial infection of turnip plants by dipping the roots into a suspension of club root soil or material

Herkomst grond of materiaal *Source of soil or material*	Leeftijd der planten bij besmetting/*Age of plants at infection in days*									
	42 dagen		35 dagen		30 dagen		23 dagen		16 dagen	
	Knolvoetaantasting na 70 dagen/*club root attack after70 days*									
	in %	ziekte-cijfer *disease index* (0–10)	in %	ziekte-cijfer *disease indes* (0–10)	in %	ziekte-cijfer *disease index* (0–10)	in %	ziekte-cijfer *disease index* (0–10)	in %	ziekte-cijfer *disease index* (0–10)
Didam-grond (4-5-'61)	87	7	91	7	100	8	87	8	95	9
Harreveld-grond (4-5-'61)	72	4	86	5	82	6	87	5	87	6
Gezonde grond *Healthy soil*	0	0	0	0	6	1	39	2	36	3
Didam-materiaal (11-11-'60)	0	0	0	0	0	0	20	1	75	4
Harreveld-materiaal (15-11-'60)	0	0	0	0	4	+	57	2	58	4

Alleen de zieke gronden blijken een hoog percentage zware besmetting te hebben gegeven en wel voor alle plantenleeftijden vrijwel evenveel. Bij de gebruikte dosis bestaat er blijkbaar geen verband tussen de leeftijd van de planten en de mate van aantasting. De twee partijen materiaal van zieke knollen en de gezonde grond hebben kennelijk geen infectie gegeven. Alleen de jongere planten (2, 3 en 4 weken) van deze objecten vertoonden lichte tot matige besmetting, blijkbaar uit naburige zwaar zieke rijen afkomstig maar de oudere (5, 6 weken) merkwaardig genoeg niet. Bij deze uiteraard zéér geringe besmettingsdosis waren de jongste planten klaarblijkelijk het vatbaarste! Voor een praktische toepassing van de methodiek lijkt dit echter niet belangrijk genoeg.

Bij het verspenen moest bij de oudere planten een groot deel van het loof worden afgesneden om verwelking op het veld te voorkomen. De grond moest voor en na het uitplanten worden begoten wegens de droogte en in veel rijen was nogal wat uitval. Overigens vormden de planten van alle objecten ogenschijnlijk vrij normale knollen en ontwikkelden zij zich ook verder normaal.

De dompelmethode kost bij knollen wel veel meer werk en verzorging dan het zaaien in voren met besmette grond. Ze lijkt dan ook voor wat grotere proeven en selectievelden niet aan te bevelen.

Granen

Tarwe en gerst

Gele roest (Puccinia striiformis West. = *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn.*)* (project 7-2-1, Dr. J. C. s'Jacob)

Dank zij de nieuwe verlichting in de kas waren de resultaten van de cultuur gedurende de wintermaanden belangrijk beter dan in vorige jaren. Hierdoor was het mogelijk om veel vroeger met het gereed maken van het infectiemateriaal voor de kwekers en voor de eigen proefvelden te beginnen. De aflevering hiervan kon dan ook zeer vroeg plaats vinden evenals de infectie van het eigen proefveld te Wageningen.

Het zaaien van de wintertarwe kon ten gevolge van het zeer natte weer pas laat in november geschieden maar de ontwikkeling heeft hieronder niet geleden. Dank zij het voor gele roest gunstige weer in maart en april ontwikkelde de infectie zich vooral in het begin van het seizoen zeer gunstig. Het aantal fysio's dat tot de infectie had bijgedragen was ook groter dan in de laatste drie jaren het geval was, hetgeen de uitkomsten veel betrouwbaarder heeft gemaakt.

Zeer weinig ontwikkeld waren slechts het Alba-Leda-fysio en het nieuwe Flamingo-fysio. Van beide fysio's is echter bekend dat ze alleen onder zeer bijzondere klimatologische omstandigheden tot volledige ontwikkeling komen.

Het aantal rassen uit de I.V.R.O.-serie dat een hoge graad van resistentie bezit (aantastingsgraad 3 of lager) wordt steeds kleiner maar gelukkig kunnen we nog niet zeggen dat geen keuze meer mogelijk is. Zo heeft het meest geteelde wintertarweras Felix zijn resistentie nog volledig behouden. Met de rassen Cleo, Falco, Mado en Capelle Desprez is dit helaas niet meer het geval. Half juni werden wij nl. gewaarschuwd dat in de percelen van Falco in O. Flevoland enkele grote haarden van gele roest voorkwamen en een week later waren deze haarden uitgebreid tot meer dan 10 ha met een aantastingsgraad 8-9. Later bleek deze aantasting ook voor te komen in het tarweproefveld op de proefboerderij „De Kandelaar" te Marknesse waardoor we in de gelegenheid waren na te gaan hoe enige andere rassen zich gedroegen. De rassen Capelle Desprez, Mado, Dippe's Triumph en LBW 830-12 waren daar eveneens aangetast.

Toch was het in dit geval niet het sinds twee jaar bekende Dippe-fysio, want de Falco en Capelle bleven in een door ons in Flevoland met dit fysio aangelegd „fysioveld" gezond.

Het moet dus een geheel nieuw fysio zijn dat verwantschap bezit met het Dippe-fysio en het fysio 2x.

Eind juni kwamen berichten binnen over aantasting van het nieuwe ras Cleo en wel van drie verschillende plaatsen nl. te Hoofddorp, op de proefboerderij „De van Bemmelenhoeve" en in Zeeuws-Vlaanderen. Op de van Bemmelenhoeve werden eveneens Dippe's Triumph en LBW 830-12 zwaar aangetast maar Falco bleef gezond, zodat er hier weer een ander fysio in het spel moet zijn.

Tenslotte werd op een particulier kweekbedrijf een vrij zware aantasting van het ras Reichersberg 42 gevonden. Aangezien hier kunstmatige infectie was toegepast met al ons materiaal was het niet mogelijk na te gaan of ook andere rassen door dit materiaal waren besmet.

Determinatie van deze drie nieuwe herkomsten in de kas gaf niets bijzonders te zien. Het Cleo-fysio geleek op 7 x, het Falco-fysio op 2x en het Reichersberg materiaal op fysio 17/26.

Hiermede is duidelijk aangetoond dat de determinatie op kiemplanten in de kas voor deze veldfysio's geen waarde heeft. Het oude fysio 7x tast nl. Cleo in het veld niet aan,

het echte fysio 2x tast Falco niet aan en het echte fysio 17/26 tast Reichersberg 42 niet aan!

Bij de gerst kon dit jaar in tegenstelling tot 1960 weer geïnfecteerd worden met beide fysio's nl. het oude, dat Piroline niet aantastte en het Piroline-fysio. Verder ontvingen wij van ir. SCHELLING van het C.B. te Hoofddorp materiaal, verzameld op wintergerst in de N.O.P. dat bij hem in de kas het resistente ras Agio aantastte. De resultaten van de infectie met deze drie herkomsten in het veld waren catastrophaal. Rassen met hoge resistentie kwamen in het geheel niet meer voor. Het nieuwe zomergerst ras CB-211 vertoonde een aantastingsgraad vier en bij alle overige rassen steeg de aantastingsgraad tot 7½ à 9. Tevens kwamen uit het gehele land meldingen binnen van spontane infecties, zowel op proefvelden als praktijkpercelen, waarbij bij verschillende rassen een aantastingsgraad van 7 werd overschreden. Het lijkt er op dat nu het stadium is bereikt, waarvoor wij reeds herhaaldelijk hebben gewaarschuwd. Gele roest in zomergerst is een ziekte geworden waarmede men terdege rekening moet houden.

De resultaten van de veldproeven van de laatste jaren tonen nu wel duidelijk aan dat we drie „veld-fysio's" bij gerst kunnen onderscheiden die in tabel 26 kunnen worden samengevat.

TABEL 26. Reactie van drie „veldfysio's" van gele roest op een aantal toetsrassen van zomergerst
Reaction of three „field races" of yellow rust on a number of test varieties of summer barley

„Differentials"	Fysio I	Fysio II	Fysio III
Balder, Union	vatbaar *susceptible*	vatbaar *susceptible*	vatbaar *susceptible*
Piroline, Cambrinus	resistent *resistant*	vatbaar *susceptible*	vatbaar *susceptible*
Agio	resistent *resistant*	resistent *resistant*	vatbaar *susceptible*

Bruine roest (Puccinia recondita ROB. EX DESM. = *Puccinia triticina* ERIKSS.*)* (Project 7-2-1, Dr. J. C. S'JACOB)

De kunstmatige infecties konden weer vroeg in het jaar worden uitgevoerd. Tengevolge van het gunstige weer had de eerste verspreiding veel vroeger plaats dan vorige jaren maar tijdens het zeer koude weer van eind april en mei trad er een stilstand in, zodat de eerste beoordeling pas eind juni kon geschieden. Begin juli liepen de temperaturen tot zeer hoge waarden op hetgeen een snel vergelen en verdrogen van de bovenste bladeren tot gevolg had; de gehele bruine-roestaantasting kwam hierdoor tot stilstand.

De resultaten kwamen wat de bekende rassen aangaat goed overeen met die van vorige jaren, met dien verstande dat nu ook na het infecteren met het in 1960 verzamelde materiaal van Felix, dit ras even zwaar werd aangetast als Heine VII, Sambo e.a.. In de praktijk was de aantasting zelfs nog hoger. Het optreden in ons land van nieuwe fysio's van bruine roest is hiermede wel duidelijk aangetoond.

Een hoge graad van resistentie is dit jaar alleen gevonden bij een nieuw ras van het Centraal Bureau nl. C.B. 34[a]. Bij de zomertarwerassen waren de resultaten dit jaar onbetrouwbaar omdat de stand van dit gewas tengevolge van vogelschade na het zaaien zeer onvoldoende was.

Stuifbrand (Ustilago tritici (PERS.) ROSTR. *en Ustilago nuda* (JENS.) ROSTR.*)* (project 7-2-3, Dr. J. C. s'JACOB)

Tengevolge van een hevige vogelschade tegen de oogst in 1960 waren wij veel kunstmatig geïnfecteerd materiaal kwijtgeraakt zodat de gegevens dit jaar zeer onvolledig waren. Zo is van het nieuw in de rassenlijst opgenomen zeer vroeg rijpende ras Cleo al het materiaal verloren gegaan, zodat wij hiervan slechts over gegevens van één jaar beschikken. De infecties van 1960 waren over het algemeen goed geslaagd en de resultaten stemden volledig overeen met die van vorige jaren. Bij de zomertarwe valt speciaal het ras Opal op dat een zeer grote vatbaarheid voor alle fysio's bezit en dus het gevaar kan opleveren, dat de fysio's die de laatste jaren vrijwel verdwenen waren, opnieuw worden verspreid.

Bij de zomergerst deden zich geen bijzonderheden voor, behalve dat één van de nieuw aangemelde rassen een wel abnormaal grote vatbaarheid bleek te bezitten.

Meeldauw (Erysiphe graminis D.C.*)* (project 7-2-8 en 7-2-13, Dr. J. C. s'JACOB)

Gedurende de winter werden zeer vatbare tarwe- en gerstrassen in kistjes onder platglas gekweekt en in de herfst met gedroogd blad van verschillende zeer vatbare rassen besmet. Hierdoor beschikten wij in het voorjaar reeds over materiaal om de besmetterrassen van de tarwe- en gerstproeven kunstmatig te infecteren. Vermoedelijk ten gevolge hiervan was de aantasting dit jaar ondanks het voor meeldauw minder gunstige weer in het begin van het jaar toch zeer hevig. Later verbreidde de aantasting zich bij de meest vatbare tarwerassen zelfs tot in de aren.

Een hoge graad van resistentie tegen deze ziekte komt meer voor dan een hoge graad van resistentie tegen bruine roest, hoewel verre van algemeen. Bij de wintertarwe vonden we deze eigenschap bij de rassen C.B. 34[a], Heine C 73 en Heine 652. Bij de zomertarwes komt geen hoge graad van resistentie voor.

De zomer- en wintergersten vertoonden hetzelfde beeld als in 1960. De resistentie tegen de fysiogroepen A en D is door het optreden van nieuwe fysio's volkomen waardeloos geworden. Van de rassen van het standaardsortiment zijn hier alleen *Hordeum spontanum nigrum* en Heine 4808 nog resistent. De rassen uit de I.V.R.O.-serie met hoge resistentie zijn in hoofdzaak dezelfde als verleden jaar nl. C.B. 211 en Minerva; hier is nu het nieuw aangemelde ras C B 6010 bijgekomen. Het ras M.G.H. 57369, dat verleden jaar nog volledige resistentie bezat, gedroeg zich dit jaar afwijkend. De waarderingscijfers voor de vier herhalingen waren van west naar oost resp. $9\frac{1}{2}$, 7, 6 en $4\frac{1}{2}$ (10 = gezond; 0 = zwaar aangetast). Men krijgt de indruk dat zich later in het seizoen van het oosten uit een nieuw fysio heeft verbreid, dat dit ras kan aantasten. De rassen Minerva, C.B. 211 en C.B. 6010 zouden hiervoor dan niet vatbaar zijn. Dit nieuwe fysio kan echter niet één van de in Duitsland gevonden virulente fysio's zijn die *Hordeum spontaneum nigrum* aantasten, want naast de proef met de I.V.R.O.-rassen was het gehele standaardsortiment van Frau dr. NOVER uitgezaaid, eveneens in vier herhalingen en hier bleven *Hordeum spont. nigr.* en Heine 4808 vrij van aantasting.

Literatuur archief op het gebied van de ziekteresistentie (project 7-2-7, Dr. J. C. s'JACOB)

Het ponskaartensysteem is geregeld bijgehouden. Tevens werd weer een gedeelte van het oude kaartsysteem op nieuwe kaarten overgebracht. Voor het eerst heeft een particuliere kweker dit jaar het kaartsysteem geraadpleegd, maar het gebruik staat tot nu toe in geen verhouding tot de vele eraan bestede tijd.

Aan kwekers en instituten verzonden infectiemateriaal

1. Ascochyta pisi	20 cultuurbuizen (klein)
2. Botrytis allii	8 l sporensuspensie en 16 petrischalen
3. Cladosporium cucumerinum	112 cultuurbuizen (groot)
	16 cultuurbuizen (klein)
4. Cladosporium fulvum	50 cultuurbuizen (groot)
	20 cultuurbuizen (klein)
5. Colletotrichum lindemuthianum	556 cultuurbuizen (groot)
	345 cultuurbuizen (klein)
6. Corynespora melonis	56 cultuurbuizen (groot)
	5 cultuurbuizen (klein)
7. Fusarium oxysporum f. pisi ras 1	36 liter sporensuspensie
8. Melampsora lini	9 kistjes à 50 planten (verzonden als sporen)
9. Peronospora spinaciae	280 besmette jonge planten
10. Phaseolus virus 1	infectiemateriaal voor ± 200 cc virussuspensie
11. Phaseolus virus 2	infectiemateriaal voor ± 200 cc virussuspensie
12. Phytophthora infestans	125 geïnfecteerde knollen
13. Pseudomonas phaseolicola	11 cultuurbuizen (klein)
14. Puccinia striiformis f. hordeï	18 kistjes à 50 planten
15. Puccinia striiformis f. tritici	72 kistjes à 50 planten
16. Vergelingsziekte van bieten	63 zieke bieten met bladluizen

Voor I.V.R.O., I.V.T. en P.A.W. op resistentie getoetste rassen

41	bonerassen	tegen boneroest
41	,,	tegen grauwe schimmel
41	,,	tegen Nicotiana virus 11
41	,,	tegen Phaseolus virus 1
41	,,	tegen Phaseolus virus 2
41	,,	tegen vetvlekkenziekte
41	,,	tegen vlekkenziekte
100	erwterassen	tegen echte meeldauw
80	,,	tegen valse meeldauw
80	,,	tegen mangaangebrek
80	,,	tegen topvergeling
225	,,	tegen vroege verbruining
80	,,	tegen lichte vlekkenziekte
48	gerstrassen	tegen gele roest
48	,,	tegen meeldauw
23	,,	tegen stuifbrand
11	spinazierassen	tegen wolf
61	tarwerassen	tegen bruine roest
61	,,	tegen gele roest
61	,,	tegen meeldauw
40	,,	tegen stuifbrand
14	vlasrassen	tegen dode harrel
14	,,	tegen vlasbrand
14	,,	tegen vlasroest

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE LANDBOUWLUCHTVAART

door mej. M. C. Kerssen

I. *Landbouwluchtvaart* (project 8-1-1)

A. Algemeen overzicht

Het spuitseizoen begon dit jaar voor de meeste landbouwluchtvaartbedrijven vrij laat omdat de aantasting van karwij door karwijmot zo gering was, dat slechts weinig gespoten behoefde te worden. Toch is de totale oppervlakte landbouwgewassen, die met vliegtuigen werd bespoten, groter geweest dan in voorgaande jaren. Deze bedroeg in 1960 ongeveer 30500 ha, in 1961 meer dan 40.000 ha. Hierbij speelt het grotere areaal dat in Oost-Flevoland voor bespuitingen met vliegtuigen in aanmerking kwam een belangrijke rol.

De volgende landbouwluchtvaartbedrijven waren in ons land werkzaam: K. A. van Beek's Luchtvaartbedrijf; A. Buitenhuis; Luchtvaartbedrijf Nederland N.V.; J. M. de Lugt; Mastboom Vliegbedrijf N.V. en T. R. van der Meulen. Allen werkten uitsluitend met vastvleugelige toestellen.

Aan de uitvoering van proeven wordt door de bedrijven veel medewerking verleend, ondanks het feit dat dit meestal veel tijd kost in een voor hen drukke periode.

De landbouwluchtvaartdag, die op 24 maart in het I.P.O. is gehouden, werd door 55 personen bijgewoond. De medewerkenden waren: dr. A. F. H. Besemer (P.D.), ir. L. R. Lucassen (N.L.L.), ir. W. Duyfjes (N.V. Philips Roxane), H. J. Cijs (R.L.D.) en mej. M. C. Kerssen (I.P.O.).

Het bericht over bespuitingen met vliegtuigen, uitgegeven door de Plantenziektenkundige Dienst, is wederom in gezamenlijk overleg opgesteld. Ook wordt medewerking verleend aan de samenstelling van een handleiding voor de a.s. spuitvliegers die bij de Rijksluchtvaartdienst examen moeten doen ter verkrijging van de aantekening spuitvliegen.

Aan de landbouwluchtvaartbedrijven en hun plaatselijke agenten is vele malen op hun verzoek advies gegeven betreffende de uitvoering van bespuitingen. In enige gevallen is naar aanleiding van de resultaten van bespuitingen overleg gepleegd met andere diensten of instituten.

Verschillende bestrijdingsmiddelenfabrikanten en handelaren verzochten om inlichtingen in verband met de formulering van middelen, die met vliegtuigen worden verspoten.

B. Bespuitingen uitgevoerd met vliegtuigen

Aardappel

Bestrijding van de aardappelziekte (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary*)* (project 8-1-4)

In samenwerking met de heer G. J. Obbink (P.D.) te Emmeloord is op verzoek van de Plantenziektenkundige Dienst een proef genomen, waarbij de werking van een ter keuring aangeboden middel is vergeleken met die van koperoxychloride.

De proef is genomen op een perceel Bintje. De bespuitingen zijn uitgevoerd op 2, 15 en 28 juni, 6, 18 en 28 juli en op 10 en 25 augustus. Het vliegtuig verspoot ± 35 l vloeistof per ha. De hoeveelheden toegediende koperoxychloride waren respectievelijk 7, 8, 9 en voor de volgende bespuitingen 10 kg per ha.

Op de data, waarop de bespuitingen plaats vonden, zijn vlak vóór en onmiddellijk na de bespuitingen op verschillende hoogten in het gewas bladmonsters genomen, waarop de hoeveelheid koperoxychloride langs colorimetrische weg is bepaald. Op deze wijze werd een inzicht verkregen in de mate van doordringen van de sproeinevel in het gewas. Ook was het aldus mogelijk om na te gaan hoeveel residu van de vorige bespuiting nog aanwezig was vóór de volgende werd uitgevoerd. Behalve het groeistadium van de planten hadden de weersomstandigheden uiteraard een grote invloed op de afneming van het residu. Dit blijkt uit onderstaande tabel 27, waarin de restanten koperoxychloride uitgedrukt in procenten van de hoeveelheid residu, die onmiddellijk na de bespuiting aanwezig was, zijn vermeld.

TABEL 27. Hoeveelheid koperoxychloride, in procenten van het oorspronkelijke residu, na regenval
Amounts copper oxychloride as a percentage of the original residue, after rainfall

Datum/*date*	Aantal dagen na bespuiting *Number of days after spraying*	Regenval in mm *Rainfall*	Residu in %/% *residue*		
			boven/*upper*	midden/*middle*	onder/*bottom*
15/6	13	18.6	5.9	–	–
28/6	13	19.5	2.1	–	95.9
6/7	8	23.3	25.5	41.0	115.3
18/7	12	59.1	5.9	16.9	28.5
28/7	10	29.5	16.0	37.2	121.3
10/8	13	25.9	12.4	19.2	30.0
24/8	14	33.8	19.2	18.4	38.5

Hoewel bij het spuiten de grootste hoeveelheid van het middel op de bovenste etages van de planten terecht komt, zijn de hoeveelheden die daar na een bepaalde periode worden teruggevonden kleiner dan lager in het gewas. Evenals in vorige proeven bleek, dat het afgespoelde koper echter meestal niet of slechts voor een klein gedeelte op de onderste bladeren van de planten wordt teruggevonden. Slechts tweemaal werd een wat grotere hoeveelheid residu dan er aanvankelijk aanwezig was op het onderste gedeelte van de planten gevonden. De zware regenval tussen 6 en 18 juli deed de hoeveelheid residu zeer sterk afnemen; dit moet de kans op infectie sterk vergroot hebben.

De beoordelingscijfers van de loofaantasting in de met koperoxychloride behandelde objecten waren op 14 augustus 7.5, op 21 augustus 5.5 en op 24 augustus 4.6. De knolaantasting was gering, nl. 0.14%.

In de Wilhelminapolder is in samenwerking met de heer F. DE GROENE (W.P.) en de betrokken fabrikant een proef uitgevoerd met een speciaal geformuleerd fungicide, dat zowel met de landmachine als met het vliegtuig werd verspoten. In totaal zijn drie bespuitingen uitgevoerd. De aantasting door de aardappelziekte was echter te gering om de werking van het middel te kunnen beoordelen. Een vergelijking met de op hetzelfde perceel uitgevoerde praktijkbespuitingen met zineb en koperoxychloride leverde evenmin verschillen op.

Het laboratoriumonderzoek over het effect van het mengen van koperoxychloride en DDT in hoge concentraties op het zweefvermogen is met een aantal fabrikaten, waarvoor van de zijde der landbouwluchtvaartbedrijven belangstelling bestond, voortgezet. Deze proeven toonden wederom duidelijk aan, dat er geen algemeen geldend voorschrift kan worden gegeven voor de volgorde van mengen maar dat men deze voor elke combinatie van de middelen vooraf moet bepalen. Het mengen van koperoxychloride lukte in het algemeen beter met DDT-spuitpoeders dan met DDT-emulsies.

In het laboratorium zijn oriënterende proeven genomen met een formulering van koperoxychloride die de snelle verdamping van de spuitnevel van het vliegtuig zou vermindering en de regenbestendigheid van de actieve stof vergroten. Er zijn nog geen gegevens te melden; de proeven worden voortgezet.

Ook zijn bladmonsters onderzocht van het gewas, waarop door de fabrikant een oriënterende bespuiting is uitgevoerd.

Koolzaad

Een sterke nabloei van koolzaad in Oost-Flevoland deed moeilijkheden bij het afrijpen en de oogst verwachten. Op verzoek van de Landbouwk. Afd. van de Dir. van de Wieringermeer is medewerking verleend bij proeven, waarin verschillende hoeveelheden DNOC in diverse doseringen werden verspoten.

Op 14 juni hadden bespuitingen met 1, 2 en 3 kg vernevelbare DNOC in 40 l vloeistof per ha plaats. Een week na de bespuiting deed zich vooral in het met 3 kg DNOC bespoten object een beschadiging aan de hauwen voor. Van de bloemstengels waren de bloemen, die tijdens de bespuiting open waren, beschadigd, maar de stengels vrijwel niet, en de nog aanwezige bloemknoppen niet noemenswaard.

Op 23 juni werd een proef genomen met 2 kg DNOC per ha in 40, 80 en 120 l (door respectievelijk één, twee of drie keer over het object te vliegen) en met 3 kg DNOC per ha in 80 en 120 l. Ook door deze bespuitingen, die een betere bedekking gaven doordat het gewas meermalen werd bespoten, werd de nabloei nog niet voldoende tegengegaan.

Spruitkool

De proeven ter bestrijding van de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) werden wegens de geringe luizenpopulatie in augustus niet volgens de plannen uitgevoerd. Oriënterende bespuitingen met het middel menazon en demeton-methyl gaven de voorlopige indruk, dat de werking van eerstgenoemd middel bij toediening door een vliegtuig vrij goed is. Dit zal volgend jaar in een uitgebreidere proef verder worden onderzocht.

Vlas

In samenwerking met dr. C. J. H. Franssen is onderzocht, welke invloed een bespuiting tegen tripsen vlak voor de bloei of aan het begin op de zaadzetting heeft.

Op drie percelen in de Wilhelminapolder zijn op 29 mei banen gespoten met een mengsel van 1 l dieldrin en 1 l parathion in 40 l vloeistof per hectare. Op dit tijdstip waren er vrij veel voor het vlas onschadelijke havertripsen aanwezig, maar vrijwel geen akkertrips. De proeven werden toch uitgevoerd, omdat het nu mogelijk was na te gaan of de zeer hoge concentraties van de middelen (emulsies) beschadiging van het vlas zouden geven, die de zaadzetting ongunstig zou kunnen beïnvloeden.

Na het afrijpen van het vlas werden op ieder perceel op zes plaatsen monsters getrokken, drie in het onbehandelde en drie in het behandelde gedeelte.

Een overzicht van de uitkomsten van deze proeven wordt in tabel 28 gegeven.

Na wiskundige verwerking van de uitkomsten door de heer C. A. van den Anker bleek, dat er verschillen bestonden tussen de proefvelden. Het duizend-korrelgewicht van de zaden van de percelen A en B was zelfs belangrijk hoger dan dat van C. De verschillen in aantallen zaaddozen per plant en in zaden per zaaddoos tussen de behandelde en onbehandelde objecten waren niet significant. De duizend-korrelgewichten van zaad van bespoten planten waren significant hoger dan die van onbehandelde

TABEL 28. Zaadzetting en duizend-korrelgewicht van onbehandeld en bespoten vlas
Seed production and weight of 1000 seeds of untreated and sprayed flax

Object	Aantal planten *Number of plants*	Gemiddeld aantal zaaddozen per plant *Average number of seed-bolls per plant*	Gemiddeld aantal zaden per zaaddoos *Average number of seeds per boll*	Gemiddeld duizend-korrelgewicht in g *Average weight of 1000 seeds*
A Onbehandeld *Untreated*	18224	1.502	7.542	4.813
Behandeld *Sprayed*	21219	1.469	7.551	4.984
B Onbehandeld *Untreated*	24248	1.289	7.685	4.785
Behandeld *Sprayed*	28264	1.418	7.347	5.021
C Onbehandeld *Untreated*	19616	1.519	6.967	4.474
Behandeld *Sprayed*	17615	1.476	7.217	4.624

($\pm$4%). Dit verschil is waarschijnlijk veroorzaakt door het voorkomen van schade door geïmmigreerde tripsen.

Hoewel het door het geringe aantal akkertripsen niet mogelijk was om aan te tonen, dat een bespuiting aan het begin van de bloei effect heeft, is wel duidelijk komen vast te staan, dat een dergelijke bespuiting met een hoge concentratie van het bestrijdingsmiddel de zaadzetting niet nadelig beïnvloedt.

Zaadbieten

In Nieuw-Wolda is op initiatief van de fa. GOYARTS te Wehe een proef genomen over het doodspuiten van zaadbieten met landmachine en vliegtuig. Wij verleenden medewerking aan de uitvoering van de bespuitingen met het vliegtuig.

De proef werd met twee middelen uitgevoerd, Reglone (diquat) en AA-Lomort. De landmachine verspoot de middelen respectievelijk in een hoeveelheid van 10 en 40 l in 500 l vloeistof per ha. Het vliegtuig diende Reglone in 45 l per ha toe en 38 l AA-Lomort in 90 l vloeistof per ha door twee keer over het object te vliegen. De spuitdatum was 22 september.

Bij controle van de proef op 29 september waren er in het met AA-Lomort door de landmachine bespoten gedeelte nog vrij veel groene plantedelen, vooral de gedeelten die niet direct met DNOC in aanraking waren geweest. De bespuitingen met het vliegtuig hadden gedeeltelijk meer, gedeeltelijk minder succes dan die met de landmachine. De resultaten van Reglone waren beter dan die van het DNOC-bevattende middel.

Het oogsten van de Reglone-objecten met een combine ging zeer goed. Het vochtgehalte van het zaad van het met Reglone door de landmachine behandelde gedeelte was 31.5% en van het met het vliegtuig behandelde 36.7%. Het ligt in de bedoeling deze proef volgend jaar op een wat later tijdstip te herhalen.

Zomertarwe

Op verzoek van de Plantenziektenkundige Dienst is op 28 juli in O.-Flevoland op zomertarwe een bespuiting met Sabithane uitgevoerd. Deze proef had ten doel na te gaan of dit middel, dat in het buitenland ter bestrijding van bruine roest wordt gebruikt, het gewas zou beschadigen.

Per hectare werd 3 kg van dit middel in 80 l spuitvloeistof toegediend. De weersomstandigheden waren tijdens en na de bespuiting vrij ongunstig. Onmiddellijk na de bespuiting viel regen op het nog vochtige gewas. Bij controle 3 en 12 dagen na de bespuiting was geen beschadiging waar te nemen. Ook was er geen verschil in roestaantasting tussen het behandelde en het onbehandelde gedeelte.

Onkruidbestrijdingsproeven

Roodbeen en klein hoefblad in graan

Ook dit jaar zijn in Oost-Flevoland vliegtuigen ingezet bij de onkruidbestrijding. Door de medewerking van ir. J. Duym, hoofdinspecteur van de Landbouwk. Afd. van de Dir. van de Wieringermeer, konden hierbij vele waarnemingen worden verricht.

In de periode tussen 23 maart en 26 april zijn bespuitingen tegen het juist gekiemde „roodbeen" *(Polygonum lapathifolium ssp. nodosum)* in wintertarwe, zomertarwe, zomergerst en haver uitgevoerd. De totaal behandelde oppervlakte bedroeg ruim 5200 ha. Per ha is 7 kg vernevelbare DNOC in 40 l vloeistof verspoten. De resultaten waren in verhouding tot die in vorige jaren bijzonder goed. De voor deze bespuiting gunstige weersomstandigheden zullen hierbij een belangrijke rol hebben gespeeld. Globaal genomen kan men zeggen, dat ongeveer 80% van het op het moment van het spuiten gekiemde roodbeen zeker werd gedood. In een enkel geval, dat het onmiddelijk na het spuiten op het nog natte residu regende, is de bespuiting herhaald.

Tussen 6 april en 29 mei hadden de bespuitingen met 2 l 2.4-D amine 50% tegen klein hoefblad *(Tussilago farfara* L.*)* plaats. De totale oppervlakte winter- en zomertarwe, zomergerst en haver, die met vliegtuigen is bespoten was ruim 4800 ha. Ook hier waren de resultaten van de bestrijding goed. De in enkele gevallen bij tarwe opgetreden beschadiging wordt toegeschreven aan een te vroeg uitgevoerde bespuiting. De Landbouwk. Afd. van de Dir. van de Wieringermeer zal volgend jaar een proef nemen ten einde na te gaan welk criterium het beste is voor het vaststellen van het tijdstip van spuiten: het ontwikkelingsstadium van het gewas of de lengte van de planten. Tot nu toe gold het laatste als maatstaf.

Op 13 mei is in zomergerst een proef genomen, waarbij de resultaten van spuiten met 6 l Pesco (MCPA + TBA) per ha en met 2.4-D en DNOC in bovengenoemde dosering werden vergeleken. In vergelijking met 2.4-D had Pesco een opbrengstverlies van 500 kg per ha tot gevolg. De afsterving van het onkruid verliep langzaam. De bestrijding van roodbeen was goed, die van hoefblad matig.

In koolzaad- en gerststoppel leverde de bestrijding van hoefblad met 4 l 2.4-D amine 50% een goed resultaat op.

Wilgenopslag

Ten einde bij het ploegen van rietland in O.-Flevoland geen hinder te ondervinden van de vrij hoge wilgenopslag zijn begin mei bespuitingen met 5 l 2.4-D amine 50% uitgevoerd met goed gevolg.

Riet

In O.-Flevoland zijn tevens proeven genomen over de bestrijding van riet op nog te ontginnen kavels.

In de omgeving van Swifterband werd een vergelijkende proef met een landmachine en een vliegtuig uitgevoerd. Het vliegtuig verspoot op 1 juni 6 kg Dalapon gemengd met 2 l 2.4-D amine 50% in 100 l per ha (twee keer overvliegen) en met de landmachine werden de middelen in dezelfde dosering in 200 l per ha toegediend. De uitvoering van

de bespuiting met de landmachine gaf moeilijkheden door de slechte begaanbaarheid van het terrein. De resultaten van de bespuitingen leken redelijk goed, doch op verschillende plaatsen in beide objecten bleef het riet groen, ook daar, waar tijdens het spuiten duidelijk was waargenomen dat de vloeistof goed op het riet terecht kwam. Het riet groeide echter niet door.

Ook op de kavels, die tussen 17 en 19 juli door het vliegtuig met 10 kg Dalapon in 100 l vloeistof per ha waren behandeld waren enige langer groenblijvende plekken zichtbaar, die veel later echter toch bruin werden.

De uiteindelijke beoordeling van deze proeven, evenals van die, waarbij een kavel riet in augustus met Dalapon door het vliegtuig is bespoten, zullen volgend jaar plaats hebben, wanneer kan worden nagegaan in welke mate het bespoten riet weer uitloopt.

Onkruid in greppels en sloten

Op verzoek van de Landbouwk. Afd. van de Dir. van de Wieringermeer en één van de luchtvaartbedrijven is een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid riet en onkruiden in greppels en sloten met het vliegtuig te bespuiten.

De normale spuitapparatuur kan voor de bespuiting van de slechts ongeveer 1.20 m brede greppels niet worden gebruikt in verband met het gevaar van drift van de sproeinevel. Door het desbetreffende luchtvaartbedrijf is een speciale spuitapparatuur ontwikkeld, waarmede allereerst een aantal proeven is uitgevoerd ten einde de opstelling, dosering en werkbreedte onder verschillende omstandigheden te bepalen. Nadat gebleken was, dat deze apparatuur inderdaad goede mogelijkheden bood, zijn op 7 augustus proefbespuitingen uitgevoerd op greppels met kort riet. In 30, 50 en 100 l vloeistof per hectare zouden 2.5, 5, 7.5 en 10 kg Dalapon worden verspoten. Door een foute berekening bij het afwegen van de monsters (geen rekening gehouden met de schadelijke ruimte van de spuitapparatuur die ± 7 l bedroeg) zijn de doseringen Dalapon lager geweest. Elk der 12 objecten had een totale oppervlakte van 0.5 ha.

Op 8 en 10 augustus zijn proeven genomen op greppels met lang riet. Hierbij werden in 30, 50 en 100 l per hectare de hoogste drie doseringen (5, 7.5 en 10 kg) van Dalapon verspoten. Ook nu was de totale oppervlakte per object 0.5 ha. Hoewel de definitieve beoordeling van deze proeven pas volgend voorjaar zal plaats hebben, kan reeds worden gezegd, dat de resultaten zeer bemoedigend leken. Ook was goed zichtbaar met welke nauwkeurigheid deze smalle greppels zijn behandeld.

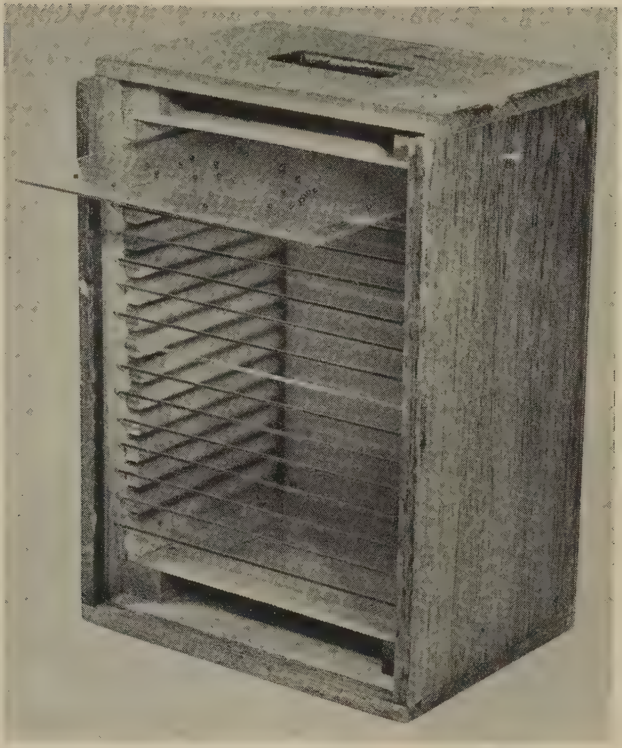
C. Zaaien met vliegtuigen

Eén der landbouwluchtvaartbedrijven kreeg het verzoek na te gaan of het mogelijk zou zijn koolzaad met het vliegtuig te zaaien op aangeslibde grond ter verbetering van de structuur van de bodem en ter verhindering van onkruidgroei.

Door het I.P.O. is medewerking verleend bij het bepalen van werkbreedte en verdeling van de enigszins gewijzigde stuifapparatuur, die hiervoor werd gebruikt. Voor dit doel is een speciale methode voor het opvangen van het zaad ontwikkeld (fig. 20). Glasplaten van 13 × 18 cm werden bedekt met een laagje vaseline van 0.5–1 mm dikte. Aan beide kortste zijden bleef 2.5 cm onbedekt, wat het hanteren en vervoer in kistjes gemakkelijker maakte. De oppervlakte van het laagje vaseline werd oneffen gehouden. Het zaad bleef zo goed aan de vaseline kleven dat tijdens het transport naar het laboratorium geen zaadjes van de platen afvielen. De platen werden in een rij op onderlinge afstand van 1 m dwars op de vliegrichting neergelegd. Door tellingen kon de verdeling nauwkeurig worden bepaald.

Tijdens het zaaien in de praktijk (± 96 ha) zijn deze glasplaten eveneens neergelegd,

FIG. 20.
Kistje met glasplaten voor het opvangen van zaad.
Box with glass plates for catching seeds.



zodat een totale indruk van het werk werd verkregen. De verdeling van het zaad was goed.

D. Proeven over spuittechniek

In samenwerking met de landbouwluchtvaartbedrijven zijn een aantal proeven met Piper Super Cubs uitgevoerd. Deze leverden waardevolle gegevens op omtrent de invloed van de plaatsing van variërende aantallen spuitdoppen van verschillende grootte op de verdeling van de sproeinevel. Het is weer duidelijk gebleken, dat het in bepaalde gevallen voordeel kan hebben de hoeveelheid spuitvloeistof per hectare iets te verminderen door gebruik van fijnere spuitdoppen, wanneer daardoor het aantal druppels per oppervlakte-eenheid kan worden vergroot.

Op hun verzoek is aan verschillende bedrijven medewerking verleend bij het nemen van proeven, die ten doel hadden de oorzaken van afwijkende minder gunstige sproeibeelden op te sporen. Ook zijn enige proeven genomen met spuitdoppen van een ander type dan de thans in gebruik zijnde.

E. Laboratoriumonderzoek

Proeven betreffende spuitschade

Voor het onderzoek inzake de kans op spuitschade bij gebruik van middelen in de hoge concentraties, die door het vliegtuig moeten worden toegediend, wordt nu, naast de gebruikelijke methode van het bespuiten van de proefplanten met een fijne nevel,

FIG. 21.
Spuitschade door thiometon op biet.
Spray damage by thiometon on beet.

nog een andere spuitmethode toegepast. Deze doet geringe verschillen tussen concentraties en middelen beter uitkomen. Bovendien komt het spuitresidu wat druppelgrootte betreft beter met dat van bespuitingen met vliegtuigen overeen. Met behulp van de Agla Micrometer Syringe wordt een bekend aantal druppels op de bladeren, stengels en groeipunten van de planten aangebracht. Alle druppels worden na een bepaalde tijd, aan de hand van een cijferschaal voor de schade, apart beoordeeld. Verschillen in schade onder invloed van bijv. de ouderdom van de bladeren komen bij deze beoordeling gemakkelijker aan het licht. Per concentratie en per plantesoort worden minimaal 100 druppels beoordeeld. Uit de gegeven cijfers wordt het gemiddelde berekend.

Deze onderzoekmethode is toegepast op twee nieuwe formuleringen van het reeds enige jaren in de praktijk gebruikte systemisch werkende thiometon, dat schade aan het gewas veroorzaakt. Beide formuleringen in verschillende concentraties toegediend, waren aanzienlijk minder fytotoxisch dan de oorspronkelijke. Als proefplanten werden bieten, kool, erwten, komkommers en aardappelen gebruikt. Het is echter niet mogelijk alleen op grond van de gegevens van laboratoriumproeven een definitieve

uitspraak te doen over het gedrag in de praktijk van formuleringen van bestrijdingsmiddelen. Daarom is met één der formuleringen, die volgens de fabrikant economisch voor produktie op grote schaal in aanmerking komt, ook een proef met het vliegtuig genomen. De bespuiting is des avonds bij een relatieve luchtvochtigheid van ruim 80% op een perceel bieten uitgevoerd. De oude formulering gaf zelfs onder deze bijzonder gunstige omstandigheden nog een duidelijke verbranding (fig. 21), de nieuwe in het geheel niet. Het residu van de oude formulering was bovendien zeer goed terug te vinden op het onkruid witte krodde *(Thlaspi arvense* L.*)*, waarop bruin-zwarte vlekjes de plaats aangaven waar de druppels waren neergekomen. Dat van de nieuwe formulering daarentegen was ook op deze planten niet waar te nemen.

Residuwerking van insecticiden

De proeven met spuit- en druppelresidu's van Gusathion zijn afgesloten (zie ook jaarverslag 1960, blz. 135). De hoeveelheid Gusathion, nodig om de LD 50 voor klanders te bereiken, verschilt onder invloed van het type residu, dat op koolblaadjes wordt aangebracht. Bij een fijne verneveling van 0.05% Gusathion was per 20 cm^2 bladoppervlak aanmerkelijk meer actieve stof nodig om de LD 50 te bereiken dan wanneer op dit oppervlak grove druppels van 0.4% werden aangebracht.

De werkingsduur van residu's, die respectievelijk bij 20 en 30°C waren bewaard, was ongeveer gelijk. De temperatuur had hierop dus weinig invloed.

Regenval deed de werking van de Gusathion-residu's vrij snel afnemen, sneller dan die van parathion-residu's. Na 1.6 mm regen had een Gusathion-residu, dat oorspronkelijk 99.8% doding van klanders veroorzaakte, geen werking meer. Eenzelfde regenval had bij een soortgelijk parathion-residu een daling in klandersterfte van 81.9 tot 50.4% tot gevolg.

Op verzoek van dr. C. J. H. FRANSSEN zijn enige proeven betreffende de contactwerking van Gusathion op de uieboorsnuitkever *(Ceuthorrhynchus suturalis)* genomen. Uit deze proeven bleek, dat de Gusathion in een concentratie van 0.3%, die in de praktijk wordt gebruikt niet alleen als maaggif doch ook als contactgif werkt.

Laboratoriumspuitapparatuur

De proeven over de verschillen in hechting van de spuitvloeistof aan een blad, onder invloed van de hoek waaronder gespoten wordt, de aard van het bladoppervlak en de concentratie van het middel, zijn voortgezet (zie jaarverslag 1960, blz. 135).

Ter vergelijking van de hoeveelheden vloeistof, die bij toepassing van insecticiden door het blad worden vastgehouden werd de residuwerking met behulp van klanders nagegaan. De grote invloed, die de stand van het blad heeft op de aangehechte hoeveelheid vloeistof blijkt o.a. uit onderstaand voorbeeld.

Met een zelfde afstelling van de spuitapparatuur werden serie's koolbladeren onder een hoek van 0°, 30° en 60° met 3 cc van 0.1% Gusathion per blad bespoten. In tabel 29 zijn de gevonden hoeveelheden vloeistof en de gecorrigeerde sterftecijfers van de klanders vermeld.

TABEL 29. Invloed van de stand van koolblad op de hechting van de spuitvloeistof
Influence of the position of a cabbage leaf on the retention of the spray

Stand blad *Position of leaf*	Gemiddeld bladoppervlak *Average leaf surface*	Hechting spuitvloeistof *Retention of spray in ml/100 cm²*	Sterfte klanders in % % *Kill of Calandra granaria*
0°	28.6 cm²	0.373	87
30°	25 cm²	0.309	77.6
60°	27.6 cm²	0.173	21.8

Hoe groot de invloed van de aard van het bladoppervlak op de hechting van de spuitvloeistof is, blijkt uit een proef met aardappel- en koolblaadjes, waarop verschillende hoeveelheden van 1% Koper Bayer werden verspoten (tabel 30). De bladeren waren onder een hoek van 30° opgesteld. Door middel van koperbepalingen zijn de hoeveelheden aangehechte spuitvloeistof berekend.

TABEL 30. Invloed van bladoppervlak op de hechting van de spuitvloeistof
Influence of leaf surface on retention of the spray

Verspoten *Sprayed* ml Koper Bayer 1%	Aardappelblad/*Potato leaf*		Koolblad/*Cabbage leaf*	
	Gemiddeld bladoppervlak *Average leaf surface* in cm^2	Gehechte spuitvloeistof *Retention of spray* in ml per 100 cm^2	Gemiddeld bladoppervlak *Average leaf surface* in cm^2	Gehechte spuitvloeistof *Retention of spray* in ml per 100 cm^2
3	20.8	0.5	46.3	0.19
9	19.4	2.13	49.1	0.77
13	19.9	4.62	47.0	1.60
17	19.0	4.32	42.6	1.85

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE BIOCHEMISCH ONDERZOEK EN TOEPASSING VAN RADIOACTIEVE ISOTOPEN

door Dr. J. H. VENEKAMP

Biochemisch virus-onderzoek (project 9-1-1, Dr. J. H. VENEKAMP)

In het vorige jaarverslag is uiteengezet, hoe de nucleoproteïnen op de meest geschikte manier kunnen worden geëxtraheerd. Tevens zijn enige opmerkingen gemaakt omtrent een voorafgaande zuivering, waarbij de laag moleculaire van de hoog moleculaire verbindingen gescheiden werden.

Voor het probleem van de biochemische virusdiagnostiek is het in de eerste plaats van belang het virus van de overige nucleoproteïnen en van de eiwitten en nucleïnezuren te scheiden. Hoewel de chromatografische scheiding van hoogmoleculaire verbindingen nog slechts in een eerste ontwikkelingsstadium verkeert, werd onderzocht in hoeverre de tot dusver ontwikkelde chromatografische methoden aan het gestelde doel beantwoorden. In tegenstelling met de laagmoleculaire stoffen is echter voor de hoogmoleculaire verbindingen alleen een adsorptie- en een uitwisselingschromatografie bekend.

TISELIUS vond, dat eiwitten uit een fosfaatvrije oplossing door tricalciumfosfaatgel geadsorbeerd worden. Afhankelijk van de structuur, wordt het ene eiwit sterker gebonden dan het andere. Percolatie van een fosfaatoplossing leidt tot het losmaken van de binding van eiwitten aan de gel, zodat deze weer in oplossing gaan.

Deze adsorptie-chromatografische methode werd toegepast. Voor de analysen werden de nucleoproteïnen geëxtraheerd met behulp van 0,5 Mol. fosfaatbufferoplossing pH 7. Daar tricalciumfosfaat de nucleoproteïnen alleen uit een fosfaatvrije oplossing adsorbeert, was een scheiding tussen de fosfaationen en de nucleoproteïnen door middel van Sephadex nodig. Behalve de fosfaationen houdt de Sephadex ook andere laagmoleculaire stoffen langer vast dan de hoogmoleculaire. Bij een geschikte zuilgrootte kunnen dan ook beide groepen worden gescheiden. Het proces werd gevolgd met behulp van een geleidbaarheidsmeter. Zodra de ionen uit de zuil traden nam het elektrische geleidingsvermogen aanzienlijk toe.

Een nucleoproteïne-oplossing, afkomstig van 3 g verse bladeren, werd op een zuil van tricalciumfosfaat met een drooggewicht van 3,5 g gebracht. Nadat dit in de zuil was getrokken, werd deze met een bepaalde hoeveelheid water uitgewassen. De niet-geadsorbeerde stoffen, zoals nucleïnezuren en koolhydraten, traden daardoor direct uit de zuil. Door achtereenvolgens fosfaatbufferoplossingen met stijgende concentraties vanaf 0,005 Mol. tot en met 0,5 Mol. door te leiden werden eerst de zwak gebonden en daarna de sterk geadsorbeerde eiwitten geëlueerd. Deze scheidingen werden op een fractie-verzamelaar uitgevoerd. Uit de metingen van de ultraviolet-absorptie bij 260 mμ kan de concentratie van de nucleoproteïnen in elke fractie worden berekend. Deze bepaling is gebaseerd op het ultraviolet absorberend vermogen van het nucleïnezuurgedeelte van deze stoffen (evenals van virus).

Deze proeven werden verricht met extracten uit tomaat, aardappel en tabak, al of niet besmet met verschillende virussen. De volgende virussen waren in het onderzoek betrokken: aardappel-X-virus, „oud" en „nieuw" aardappel-Y-virus en stengelbontvirus. Gezonde planten bleken minstens acht verschillende nucleoproteïnefracties te bevatten. Deze kwamen uit de zuil te voorschijn na doorleiding van 0,04 Mol. fosfaatbufferoplossing, gevolgd door hogere concentraties. Enkele onderzochte virussen traden soms reeds bij 0,02 Mol. fosfaatbufferoplossing uit de kolom, doch

in een zeer kleine hoeveelheid in vergelijking met die van de overige nucleoproteïnen.

Van de bovengenoemde acht in de bladeren voorkomende nucleoproteïnefracties kwamen er maar vier in redelijk meetbare concentraties voor, terwijl de overige nauwelijks waarneembaar waren. Doordat deze analysen bij kamertemperatuur werden uitgevoerd, was de kans groot dat de tijdens het fijnmalen van het bladmateriaal vrijkomende proteolytische enzymen de nucleoproteïnen zouden aantasten. Zelfs was het niet onmogelijk, dat bij deze temperatuur denaturatie zou optreden. Daarom is de gehele procedure bij de volgende analysen bij 0 °C uitgevoerd. De resultaten weken opvallend van de bovenstaande af. In plaats van 8 fracties, waarvan sommige dus nauwelijks waarneembaar, kwamen nu 11 of 12 nucleoproteïnefracties te voorschijn in zeer goed meetbare concentraties. De eerste niet geadsorbeerde fractie was thans kleiner dan in de proeven bij kamertemperatuur. Bij deze temperatuur werden de nucleoproteïnen blijkbaar voor een deel afgebroken en het vrijgekomen nucleïnezuur kwam in de genoemde fractie terecht.

Met 0,5 Mol. acetaatbuffer pH 7 konden de nucleoproteïnen eveneens uit het plantenmateriaal worden geëxtraheerd. Daar de acetaationen geen belemmerende invloed hebben op de eiwit-adsorptie aan tricalciumfosfaat, kon het extract direct over dit materiaal worden geleid. Voorafgaande zuivering over Sephadex was dus overbodig, zodat de tijd, nodig voor een analyse aanzienlijk werd bekort. Het gevolg hiervan was, dat grotere hoeveelheden nucleoproteïnen in de fracties werden gevonden.

In het hieronder volgende zijn de gevonden fracties genummerd. De eerste (niet geadsorbeerde) fractie is als nummer I en de volgende (wel geadsorbeerde) fracties zijn respectievelijk als II, III enz. aangeduid. Op deze manier werden gezonde en viruszieke aardappelplanten vergeleken. De fracties afkomstig van met Y-virus besmette planten werden uitgesmeerd op bladeren van *Solanum demissum* (methode ir. De Bokx) om na te gaan in welke het virus voorkwam. Zowel in het geval van het oude Y-virus als in dat van het nieuwe Y-virus bleek fractie XII infectieus te zijn; deze bevatte dus het virus.

Bij de analyse van X-virus-houdend sap toonde de inoculatie op *Gomphrena globosa* aan (methode dr. Beemster), dat dit virus zich in fractie II t/m VI bevond; fractie IV bezat het grootste infectievermogen.

Bij analysen van gezonde planten traden eveneens de hierboven genoemde fracties op, zij het in wat geringere concentraties. Het was daarom duidelijk dat deze fracties nog uit mengsels bestonden (fig. 22).

Vervolgens werd van de ionenuitwisselings-chromatografie de toepassingsmogelijkheid voor de scheiding van deze nucleoproteïnen onderzocht. Bij de analyse van laagmoleculaire verbindingen heeft de chromatografie, gebaseerd op ionenuitwisseling aan bepaalde kunstharsen tot zeer belangrijke resultaten geleid. Bij deze bewerking worden de te onderzoeken stoffen tegen H^+- of OH^--ionen uitgewisseld. Plaatselijk kunnen in de kolom sterke pH-veranderingen optreden; deze veroorzaken denaturatie van de eiwitten. Gedurende de laatste jaren zijn andere ionenuitwisselaars, gebaseerd op cellulose ontwikkeld. Deze vertonen plaatselijk een veel geringere pH-verandering tijdens de aanwezigheid van de te analyseren stoffen in de kolom. Dergelijke wisselaars zijn daarom van veel gelang voor de eiwit-analyse.

In het bovenstaande is naar voren gekomen, dat het X-virus zich bij de analyse over tricalciumfosfaatkolommen over de fracties II t/m VI verdeelt. Het verdere onderzoek beperkte zich tot dit virus. Een der bovenaangeduide nieuwe ionenuitwisselaars, Deae-cellulose, kon de nucleoproteïnen in de gecombineerde virusbevattende fracties uit een tricalciumfosfaatzuil binden. Kolommen van Deae-cellulose werden van te voren door 0,02 Mol. fosfaatbuffer pH 7 in de juiste conditie gebracht. Ook dit kolom-

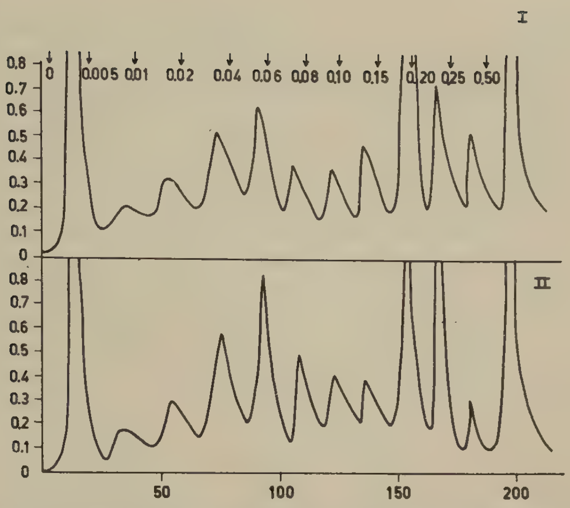


FIG. 22. Adsorptiechromatografie van nucleoproteïnen. 3 g Aardappelbladeren (Bintje) geëxtraheerd met 0,5 Mol. acetaat-buffer pH 7; extract over een tricalciumfosfaatkolom (drooggew. 3,5 g, doorsnede 2 cm) geleid; gepercoleerd met fosfaatbufferoplossingen pH 7, waarvan de concentraties zijn aangegeven door de pijlen; fractievolumina 2,5 ml; metingen bij 260 mμ.
I Analyse van gezonde bladeren.
II Idem van bladeren, geïnfecteerd met aardappel-X-virus.
Adsorption chromatography of nucleoproteins. 3 g Potato leaves (Bintje) extracted with 0,5 Mol. acetate-buffer pH 7; extract flown through a tricalciumphosphate column (dry weight 3,5 g, diameter 2 cm); percolated with phosphate-buffer solution pH 7, of which the concentrations have been indicated by the arrows; fraction volumes 2,5 ml; measurements at 260 mμ.
I Analysis of healthy leaves.
II Analysis of leaves, infected with potato-virus-X.

materiaal bindt het ene nucleoproteïne sterker dan het andere. Percolatie van NaCl-oplossingen in 0,02 Mol. fosfaatbuffer pH 7 door de kolom maakt de bindingen meer of minder los. Achtereenvolgens werden 0,2; 0,4; 0,6 en 0,8 Mol. NaC in 0,02 Mol. fosfaatbuffer doorgeleid. De door middel van een fractie-collector verzamelde fracties werden geanalyseerd op de wijze, als voor de analyse over tricalciumfosfaatzuilen beschreven. Ook hier komt bij elke volgende NaCl-concentratie een nucleoproteïne-fractie te voorschijn. Deze zijn hieronder als A, B, C, D en E aangeduid.

Bij de analyse van sap, afkomstig van met X-virus geïnfecteerde aardappelplanten (Bintje), bleek de concentratie van fractie C echter hoger dan die van de overeenkomstige fractie van de gezonde planten te zijn (fig. 23 boven). De eerstgenoemde fractie veroorzaakte na uitwrijven op bladeren van *Gomphrena globosa* lokale lesies. De nucleoproteïne-concentraties in de overige fracties waren voor beide gevallen ongeveer gelijk.

In hoeverre fractie C verder is te splitsen, werd onderzocht door na de doorleiding van 0,2 Mol. NaCl in 0,02 Mol. fosfaat-buffer pH 7 achtereenvolgens percolaties uit te voeren met 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,60 en 0,80 Mol. NaCl in genoemde bufferoplossing. Ook nu trad bij elke volgende NaCl-concentratie een nucleoproteïne-fractie uit de kolom. Op deze wijze werd de oorspronkelijke fractie C verdeeld in de fracties C_1, C_2, C_3 en C_4. Zowel bij extracten uit gezonde als bij die uit met virus geïnfecteerde planten kwamen al deze fracties te voorschijn (fig. 23 onder). De meeste virus-activiteit was na mechanische inoculatie op *Gomphrena globosa* te vinden in de fracties C_3 en C_4, afkomstig uit de viruszieke planten. De overige fracties uit deze planten bezaten een veel

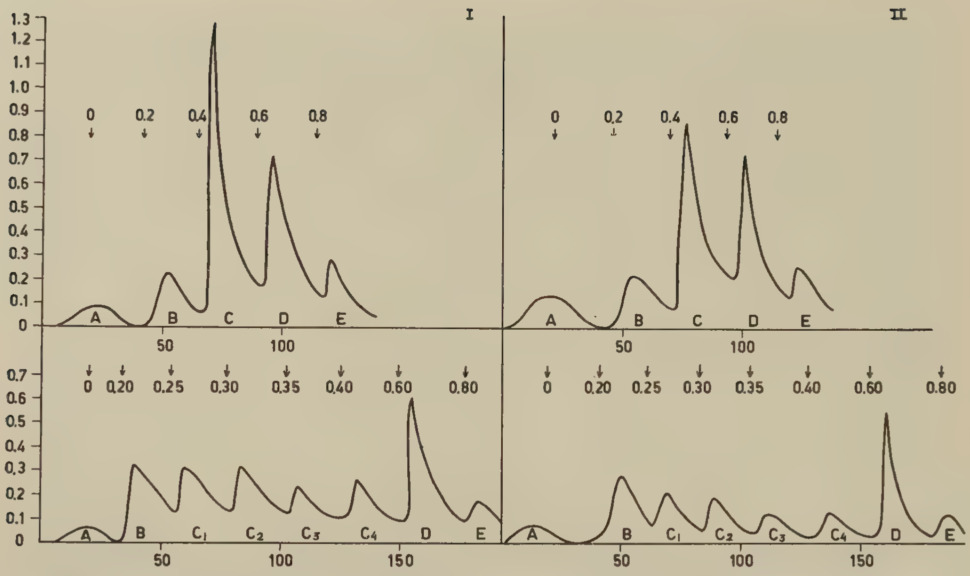


FIG. 23. Ionenuitwisselingschromatografie van nucleoproteïnen. 9 g Aardappelbladeren (Bintje) geëxtraheerd met 0,5 Mol. acetaat-buffer pH 7; extract over tricalciumfosfaatkolom (drooggew. 7 g, doorsnede 3 cm) geleid, uitgewassen met water en het eluaat gedurende de percolatie met 0,04 Mol. fosfaat-buffer pH 7 opgevangen; dit over DEAE-cellulosekolom (drooggew. 5 g, doorsnede 2 cm) gefractionneerd. Pijlen geven de samenstellingen aan van de solvents in molariteiten NaCl in 0,02 Mol. fosfaat-buffer pH 7; fractievolumina 2,5 ml; metingen bij 260 mμ.
I Analyse van bladeren, geïnfecteerd met aardappel-X-virus.
II Idem van gezonde bladeren.
Ion exchange chromatography of nucleoproteins. 9 g Potato leaves (Bintje) extracted with 0,5 Mol acetate-buffer pH 7; extract flown through a column of tricalciumphosphate (dry weight 7 g, diameter 3 cm.), washed out with water and the eluate collected during percolation with 0,04 Mol. phosphate-buffer pH 7; this fractionated on a DEAE-cellulose column (dry weight 5 g, diameter 2 cm). Arrows indicate the compositions of the solvents in molarities of NaCl in 0,02 Mol. phosphate-buffer pH 7; fraction volumes 2,5 ml.; measurements at 260 mμ.
I Analysis of leaves, infected with potato virus-X.
II Analysis of healthy leaves.

geringer infectievermogen, terwijl de overeenkomstige fracties uit gezonde planten dit in het geheel niet hadden.

Gelijksoortige analysen werden uitgevoerd over een andere uitwisselaar, nl. ECTEOLA-cellulose. Hier trad een groot percentage van het virus al vóór de doorleiding met NaCl-oplossingen uit de zuil. De overige gevonden fracties vertoonden in een aantal gevallen eveneens een, zij het geringere, virus-activiteit.

Het gestelde doel, een fractie te verkrijgen, welke het virus bevat zonder de normaal voorkomende nucleoproteïnen, werd niet bereikt. Wel was een duidelijk verschil tussen de nucleoproteïne-concentratie in de virusbevattende fractie en die in de corresponderende fractie uit gezonde planten waar te nemen. Kenmerkend was het vrijkomen van een fractie na elke concentratie-verandering in de percolatie-vloeistof.

Het was denkbaar, dat door een geleidelijke verandering van de zoutconcentratie in de percolatievloeistof het virus in één bepaalde fractie zou kunnen worden gevonden. Hiertoe werd een speciale opstelling gemaakt, bestaande uit een mengvat, waarin 0,02 Mol. fosfaatbuffer, met daarboven een scheitrechter, gevuld met 1 Mol. NaCl in

0,02 Mol. fosfaatbuffer. Voor de analyse werd het mengvat via een capillair verbonden met de kolombuis en op een magnetische roerder geplaatst. Wanneer nu de vloeistof uit het mengvat door de kolom percoleerde, vloeide met dezelfde snelheid NaCl-oplossing uit de scheitrechter naar dit vat. De roerder zorgde voor een goede vermenging, zodat de NaCl-concentratie in het mengvat geleidelijk toenam. Met behulp van deze opstelling werden de gezamenlijke fracties II t/m V van de tricalciumfosfaatkolom over DEAE-cellulose geanalyseerd. Metingen van de U.V.-absorptie van de fracties bij 260 mμ gaven geen afzonderlijke pieken te zien. In een grote reeks opeenvolgende buizen steeg de nucleoproteïne-concentratie geleidelijk en daalde daarna weer langzaam. Hoewel in de literatuur verschillende gevallen bekend zijn, dat volgens deze methode bepaalde enzymen in hoge mate werden gezuiverd, was de samenstelling van het hier te onderzoeken mengsel hiervoor te ingewikkeld.

Reeds eerder werd opgemerkt, dat het langs deze weg niet mogelijk is, om het virus geheel vrij te maken van de normaal voorkomende nucleoproteïnen. Bovendien komt het virus niet in één fractie voor, maar is verdeeld over een aantal na elkaar uit de zuil tredende fracties. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt, doordat de kolomdeeltjes verschillende plaatsen van de virusdeeltjes binden. De bindingskracht van het tricalciumfosfaat of DEAE-cellulose tot de ene plaats van het virus zal niet gelijk zijn aan die tot een andere plaats. We kunnen ons daarom voorstellen dat de eerste binding bij een andere zoutconcentratie opgeheven wordt als de tweede. Verscheidene bindingsmogelijkheden tussen de kolom en het virus zullen hun invloed doen gelden op het resultaat van de percolatie.

Dit effect wordt bovendien nog versterkt, doordat nucleoproteïnen elkander adsorberen. Het virus zal zich ten opzichte van de kolom anders gedragen, wanneer aan de virusdeeltjes andere nucleoproteïnen geadsorbeerd zijn.

Om na te gaan, in hoeverre de genoemde verschijnselen oorzaak zijn, dat het virus zich over verschillende fracties verdeelt, werden na de percolatie over tricalciumfosfaat de fracties II, III, IV en V afzonderlijk geïsoleerd en over DEAE-cellulose geanalyseerd met behulp van doorleiding van successievelijk 0,2; 0,4; 0,6 en 0,8 Mol. NaCl in 0,02 Mol. fosfaatbuffer pH 7. Elke fractie gaf hetzelfde resultaat, zowel wanneer van gezonde als wanneer van met X-virus geïnoculeerde aardappelplanten was uitgegaan. Bij al deze analysen waren evenals in de eerder beschreven proeven met DEAE-cellulose vijf fracties te vinden; waar het extracten uit zieke planten betrof, was de hoogste virus-activiteit steeds in fractie C te vinden. Hieruit volgt, dat het virus inderdaad door tricalciumfosfaat op verschillende manieren wordt geadsorbeerd.

Voorts werd fractie C van een DEAE-cellulosekolom opnieuw over hetzelfde materiaal en volgens dezelfde methode gechromatografeerd. Behalve de fractie C kwamen ook nu de fracties A, B, D en E voor.

Ten slotte werd onderzocht, in hoeverre een fractie uit een DEAE-cellulosekolom, gemerkt met P^{32}, zich na vermenging met een op de normale wijze bereid extract verdeelt bij scheiding over een tricalciumfosfaatzuil. Extract van 25 g gezonde White Burley tabaksplanten, welke van te voren in een P^{32}-oplossing hadden gestaan, werd door een tricalciumfosfaatkolom van 7 g drooggewicht geleid en op bovenbeschreven wijze gefractionneerd. Hierna volgde een scheiding van de verkregen en gecombineerde fracties II t/m V over een DEAE-cellulosekolom. Fractie C, waarin een grote hoeveelheid radioactieve nucleoproteïnen voorkwam, werd vermengd met het extract uit 4 g White Burley tabaksplanten, welke niet met P^{32} waren behandeld. Bij het chromatograferen van deze oplossing over een tricalciumfosfaatkolom werd van elk der verkregen fracties zowel de extinctiewaarde bij 260 mμ als het aantal tikken per minuut bepaald. Nu bleek, dat de radioactiviteit over alle fracties verdeeld was. Het gedrag

van de radioactieve nucleoproteïnen demonstreerde duidelijk de bovengenoemde effecten. Bij deze conclusie moest wel rekening worden gehouden met het verschijnsel dat anorganisch fosfaat door andere stoffen sterk wordt geadsorbeerd. Toevoeging van P^{32} aan een extract had echter bij de analyse over tricalciumfosfaat een andere verdeling van de radioactiviteit over de verschillende fracties tot gevolg, zodat deze adsorptie het eerste resultaat met P^{32} niet kan verklaren.

Uit het bovenstaande komt naar voren, dat bij de adsorptie en de ionenuitwisselingschromatografie de nucleoproteïnen op verschillende manieren worden gebonden. Dientengevolge maakt percolatie van één bepaalde oplossing het virus slechts voor een deel van het kolommateriaal los. Een scheiding van virus en andere nucleoproteïnen komt daardoor zeer onvoldoende tot stand.

Voor een electroforetische scheiding is de samenstelling van de extracten eveneens te ingewikkeld. Een fractionnering in bepaalde groepen zal aan deze bewerking moeten vooraf gaan.

De mogelijkheid van toepassing van de hoogpolymere tweefasensystemen volgens ALBERTSSON is thans in onderzoek.

Biochemisch service onderzoek ten behoeve van andere afdelingen van het I.P.O. (project 9-1-2, Dr. J. H. VENEKAMP)

In overleg met mej. drs. F. QUAK werden proeven genomen om na te gaan, in hoeverre op microschaal nucleoproteïnen uit meristemen kunnen worden onderzocht. Dit hield verband met de vraag, waarom de uiterste toppen van de stengels en de wortels van de plant bij virusinfectie het virus niet bevatten. Het onderzoek werd beperkt door de geringe afmetingen van de meristemen, waardoor voor de analyse gewenste hoeveelheden moeilijk zijn te isoleren. Bovendien vergt het verzamelen van deze preparaten veel tijd, zodat de eerste afgesneden weefsels gedurende het prepareren veranderingen kunnen ondergaan met nadelige gevolgen. Om de geringe nucleoproteïne-concentraties toch te kunnen meten, zouden bijv. de aminozuren door hydrolyse vrijgemaakt en met ninhydrine gekleurd kunnen worden. Men zou dan een concentratie van 0,5 mg eiwit-N per ml nog kunnen meten. Bij gebruik van fosfaatbufferoplossingen als percolatievloeistof voor scheidingen over tricalciumfosfaatkolommen, in dit geval dus van kleinere afmetingen dan gewoonlijk, werkte het fosfaat storend. De ultravioletabsorptie door de nucleo-proteïnen was niet groot genoeg om de kleine hoeveelheden te meten. Dit onderzoek zal echter worden voortgezet, zodra een verbeterde fractionnering van de nucleoproteïnen meer perspectieven zal bieden.

In samenwerking met dr. ir. L. BOS werden enkele proeven genomen met het komkommermozaïekvirus. De nucleoproteïnen uit een extract van White Burley tabak, geïnoculeerd met genoemd virus, werden over tricalciumfosfaat gefractionneerd op de wijze, zoals onder project 9-1-1 is beschreven. Na inoculatie van de verkregen fracties op *Chenopodium amaranticolor* bleken de fracties I t/m VII infectieus te zijn, waarvan III het meest. Ook hier kwamen dezelfde moeilijkheden voor. In hoeverre dit virus met behulp van de hoogpolymere tweefasensystemen te zuiveren is, wordt onderzocht door de heer PH. G. GOOSSEN. Voorts werkt de heer C. KLIFFEN aan de zuivering en biochemische bepaling van het witte-klavermozaïekvirus.

Op verzoek van de heer D. Z. MAAT werden de nucleoproteïnen van gezonde *Nicotiana rustica*-planten vergeleken met die van dezelfde plantensoort, besmet met respectievelijk lepelbladvirus en één dat waarschijnlijk tomato black ring virus of Arabis mozaïekvirus zal zijn. Bij fractionnering over tricalciumfosfaat was de concentratie in

fractie VIII in het geval van het eerste virus duidelijk hoger dan die in de overeenkomstige fractie uit de gezonde planten. Voor fractie XI gold hetzelfde in het geval van het tweede virus. Bij duplicering van de proef waren de verschillen veel geringer, doch hier waren de planten onvoldoende bemest, zodat het virus zich hier ten koste van de normale nucleoproteïnen ontwikkelde.

In samenwerking met ir. H. DEN OUDEN werden de nucleoproteïnen uit wortels, afkomstig van verschillende aardappelrassen, onderzocht in verband met de resistentie tegen *Heterodera rostochiensis*. De analysen met behulp van tricalciumfosfaatkolommen leverden echter geen verschillen op.

Aan ir. J. V. D. SPEK werd advies gegeven over de papierchromatografische identificatie van citroenzuur, dat de schimmel *Botrytis cinerea* onder bepaalde omstandigheden vormt.

Onderzoek met behulp van radioactieve isotopen (project 9-1-3, J. P. W. NOORDINK)

Algemeen

Voor de autoradiografie werd de Structurix film in plaats van de tot dusver gebruikelijke Gevaert-Osray film toegepast. Wanneer een plant drie uur in 100 μC P^{32} had gestaan, dan was voor de laatstgenoemde film een expositietijd van twee weken nodig om een duidelijk beeld te krijgen. Voor de Structurix film waren drie tot vier dagen al voldoende. Hoewel deze film een iets grovere korrel heeft dan de andere, zijn de beelden toch goed scherp.

Teneinde verschillende vraagstukken van de virusbiosynthese te kunnen bestuderen met behulp van met C^{14} gemerkt CO_2, werd een luchtdicht kasje van perspex gebouwd. Hierbij zijn voorzieningen getroffen, om de in het kasje aanwezige kooldioxydebevattende lucht te vervangen door kooldioxydevrije lucht. Het isotoop C^{14} wordt in de vorm van bariumcarbonaat in het kasje gelegd onder een plastiek slangetje, dat verbonden is met een vat, waarin zich geconcentreerd zoutzuur bevindt. Is het kasje na drie uur geheel kooldioxydevrij gemaakt, dan wordt het zoutzuur op het bariumcarbonaat gedruppeld. Het uit deze reactie vrijkomende CO_2 bevat tevens C^{14} en zal door de in het kasje geplaatste planten via de fotosynthese worden opgenomen en omgezet. Bij de viruszieke planten zal het virus uit met C^{14} gemerkte stoffen worden opgebouwd. Na afloop van de proef kan het radioactieve koolzuur van de lucht in het kasje met behulp van barietwater weer tot bariumcarbonaat worden gebonden. Indien dit nog voldoende radioactief is, dan kan het weer voor een volgende proef worden gebruikt. Nadat de planten het radioactieve CO_2 hebben opgenomen, zal het tevens mogelijk zijn om verschillende met C^{14} gemerkte stoffen (bijv. aminozuren) te isoleren. Zodra de reeds bestelde gasflow counter zal zijn aangekomen, kunnen deze proefnemingen met C^{14} en ook die met S^{35} beginnen.

In samenwerking met mej. drs. J. M. KRIJTHE wordt een zo volledig mogelijk kaartsysteem van de literatuur bijgehouden, welke de toepassing van de radioactieve isotopen op fytopathologisch gebied omvat.

Biochemische Sectie

Voor de bestudering van de virusbiosynthese met behulp van P^{32} is het van groot belang om de vier bouwstenen van het virusnucleïnezuur, de nucleotiden (deze bevatten fosfor), te isoleren, opdat de onderlinge verhouding gemeten kan worden. Na hydrolyse van een handelspreparaat ribonucleïnezuur met 1 n. NaOH bij kamertemperatuur gedurende 1 uur is een papierchromatografische scheiding van de ontstane

nucleotiden mogelijk, wanneer als zuur solvent een mengsel van isopropanol en zoutzuur in de volumeverhouding 200:40 en als basisch solvent een mengsel van n-propanol, ammonia en water in de verhouding 60:30:10 worden gebruikt. Onder een U.V.-lamp van 254 mμ waren op het chromatogram de stoffen als afzonderlijke, donkere vlekken tegen een blauwe achtergrond goed zichtbaar. Van gezuiverd virus kan de eiwitmantel van de nucleïnezuurkern worden gescheiden door een behandeling met fenol.

Uit mozaïekzieke White Burley tabaksplanten, die gedurende enige tijd in een oplossing met P^{32} hadden gestaan, werd met behulp van de ultracentrifuge het virus geïsoleerd, doch dit had een te geringe specifieke radioactiviteit (d.i. de radioactiviteit per volume-eenheid) om hiermede verder te kunnen werken. Voor inoculatie van andere planten is een sterke verdunning van het gezuiverde virus nodig om afsterving van de planten te vermijden. Dit heeft een sterke vermindering van de radioactiviteit tot gevolg.

Townsley[1]) isoleerde radioactief virus door zieke bladschijfjes en gezonde bladeren in een kleine hoeveelheid vloeistof – waarin P^{32} – fijn te malen. Vermoedelijk bevatten de gezonde plantedelen een voldoende hoeveelheid enzym om in het virus de P^{32} tegen P^{31} uit te wisselen. Inderdaad slaagden wij er in om langs deze weg radioactief tabaksmozaïekvirus te isoleren. Voor de bestudering van de biosynthese en het transport zal de specifieke radioactiviteit van het virus echter vele malen hoger moeten zijn. Door toevoeging van verschillende stoffen, zoals aminozuren (caseïnehydrolysaat), glucose en RNZ, wordt thans getracht de overdracht van P^{32} op het virus te bevorderen.

In verband met het bovenstaande is de verhouding tussen de snelheden, waarmee P^{32} door bladeren van verschillende ouderdom wordt opgenomen, van belang. Om dit te onderzoeken werden uit oude, jongere en zeer jonge bladeren met een kurkboor schijfjes geponst en in een Knop-oplossing gelegd, die radioactief fosfor bevatte. De oudste bladeren bleken het meeste fosfor op te nemen. Ook een lichte beschadiging, bijv. ontstaan door wrijven met carborundumpoeder, veroorzaakt een verhoging van de opgenomen hoeveelheid fosfor.

Virologische afdeling

In hoeverre virus bij inoculatie langs mechanische weg door het blad wordt opgenomen, bleek uit een proef met radioactief tabaksmozaïekvirus. Na het uitwrijven van het preparaat over het blad werd bij afspoelen met water niet meer dan 20–30% van de radioactiviteit van het inoculum teruggevonden.

Mycologische afdeling

Infectieproeven met een mycelium van *Sclerotium cepivorum*, dat P^{32} bevatte, toonden aan dat enkele dagen na de inoculatie uien door de hele bol heen met de schimmel waren besmet. Dit bleek toen de gedroogde uien op een Structurix film werden gelegd. Een expositietijd van drie dagen was voldoende om redelijk scherpe foto's te krijgen. De radioactiviteit was door de gehele bol verspreid. Met het blote oog was de aantasting niet te zien, maar onder het microscoop bleek het mycelium inderdaad overal aanwezig.

Entomologische afdeling

Met betrekking tot het geringe resultaat van het systemische insecticide Systox bij

[1]) Canad. J. Biochem., 38, 1960.

FIG. 24. Links: Autoradiogram van een door de griendgalmug *(Rhabdophaga heterobia)* aangetaste wilg *(Salix amygdalina)*. De kruisjes geven de plaats aan van de topblaadjes, welke geen opname van P^{32} vertonen.
Rechts: idem van de controleplant. De topblaadjes geven een sterke opname van P^{32} te zien.
Left: Autoradiogram of a Willow (Salix amygdalina) *affected by the gall midge* (Rhabdophaga heterobia). *The crosses indicate the place of the top-leaves, which do not demonstrate an uptake of* P^{32}.
Right: The same of the control plant. Top-leaves show a strong uptake of P^{32}.

de bestrijding van de larve van de griendgalmug *(Rhabdophaga heterobia)* op *Salix amygdalina* werd het transport van fosfaat naar de gallen bekeken. Nadat aangetaste en gezonde wilgen gedurende 72 uur in een oplossing hadden gestaan die P^{32} bevatte, werden de bladeren en de gallen in een plantenpers gedroogd en daarna op een Structurix film gelegd. De foto's toonden aan, dat het fosfor normaal door de planten was opgenomen en verspreid. De blaadjes, welke uit een gal ontsproten, vertoonden echter in het geheel geen zwarting, in tegenstelling tot de topbladeren van de niet aangetaste planten, die juist in versterkte mate een zwarting te zien gaven (fig. 24).

Met het doel uiteindelijk te kunnen nagaan hoeveel bladluizen worden gedood en leeggezogen door de zoofage galmug *Phaenobremia aphidivora* werd een oriënterende proef genomen om te trachten luizen radioactief te maken. Het lukte om de dieren uit een plant, welke met P^{32} was gevoed, het radioactieve fosfor op te laten nemen.

Verder zal met behulp van P^{32} een onderzoek worden ingesteld naar de levenswijze van de sluipwesp *Dacnusa gracilis* NEES, de roofvijand van de mineervlieg *Napomyza lateralis* FALL.

Resistentie afdeling

Naar aanleiding van onderzoekingen van RUDORF, HOFFMANN, HENTRICH e.a. werd met de isotopen P^{32} en S^{35} een proef opgezet om mutaties op te wekken bij *Phaseolus vulgaris*. Zowel winst- als verliesmutaties kunnen van groot belang zijn voor het onderzoek over de afzonderlijke resistentiegenen met betrekking tot *Colletotrichum lindemuthianum*. Zaden van verschillende stammen van de kievitsboon (1, 3, 4, 5 en 6) en van een stam van de Cornell boon (49-242) werden in grote petrischalen te kiemen gelegd in gedestilleerd water, waaraan een dosis van respectievelijk 100 en 200 μC P^{32} en 1 en 2 MC S^{35} per schaal was toegevoegd. De proef zal tot de M4 worden uitgevoerd.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE ONDERZOEK INZAKE DE INVLOED VAN LUCHTVERONTREINIGING OP CULTUURGEWASSEN

door Ir. F. Spierings (T.N.O.)

Gevoeligheid van gewassen voor schadelijke industriegassen (project 6-1-3, Ir. F. Spierings)

1. *Proeven met fluorwaterstofgas*

Om lucht met een bepaald gehalte HF te verkrijgen voor het begassen van planten werd dit jaar een andere methode toegepast. Aanvankelijk werd H_2SiF_6 verstoven en de ontstane nevel tot 180°C verhit. Het gas ontleedt daarbij in HF en SiF_4. Nu wordt het gasmengsel bereid door lucht van 50°C met waterdamp te verzadigen en door een HF-oplossing van 50°C te leiden. Via een eveneens op niet lager dan 50°C verwarmde buis wordt dit mengsel naar de fumigatiekas gevoerd.

Fresia

In de eerste helft van april werden in kassen opgekweekte planten van de rassen Prinses Marijke en Saffier met HF begast. Het bleek, dat de beschadiging met de concentratie van het HF toeneemt bij een zelfde behandelingsduur. Ook het fluorgehalte van het blad nam toe. De bladanalyses zijn echter in enkelvoud uitgevoerd zodat de relatie tussen fluorgehalte en beschadigingsintensiteit van het blad nog niet duidelijk vaststaat voor een bepaalde concentratie HF.

Er was geen opvallend verschil in fluorgehalte tussen de oudste en de jongste bladeren van één plant, zodat men voor de analyses van in kassen opgekweekte planten alle bladeren dus tezamen mag nemen.

Tulp

Voor de begassingsproeven zijn het zeer HF-gevoelige ras Blue Parrot en het weinig HF-gevoelige ras Preludium gebruikt. Ook deze planten waren in een kas opgekweekt en zijn bij het verschijnen van de bloem – de planten hadden toen drie bladeren – begast met verschillende concentraties HF gedurende telkens zes uur. Bij begassingen met de hogere concentraties HF (tot 0,1 dpm) werden de twee oudste bladeren in dezelfde mate beschadigd (gemeten in lengte van de topbeschadiging). Voor de lagere concentraties (0,02 dpm) bleek het „middeloude" blad gevoeliger dan het oudste. Het jongste blad was voor alle toegepaste concentraties het minst gevoelig. Voor de fluoranalyses zijn de oudste, de daaropvolgende en de jongste bladeren na elke begassing gescheiden verzameld. Het fluorgehalte van de oudste en de in leeftijd daarop volgende bladeren was na elke behandeling ongeveer gelijk. Het jongste blad daarentegen had steeds een lager fluorgehalte dan de andere categorieën bladeren. De beschadigingsverschijnselen vertoonden zich ook bij het weinig HF-gevoelige ras Preludium echter in veel geringer mate, Ondanks het duidelijke verschil in gevoeligheid was het fluorgehalte van het blad van beide rassen na eenzelfde begassing met HF vrijwel gelijk. Als steeds werden voor de analyses bladtoppen ter lengte van 7,5 cm gebruikt.

Gladiool

In de eerste helft van juli werden HF-begassingen met planten van het ras Sneeuwprinses verricht, die buiten waren opgegroeid. Voor de analyses zijn de 15 cm lange-

toppen van de bladeren per plant verdeeld in twee groepen, nl.: die van de drie onderste en van de drie of vier bovenste bladeren. De drie oudste bladeren bevatten aanzienlijk meer fluor dan de drie of vier jongste (bovenste). De intensiteit van de beschadiging (gemiddelde) was daarentegen bij de oudste aanzienlijk geringer dan bij de jongste bladeren.

Nader onderzoek is nodig om deze tegenstrijdige gegevens te kunnen verklaren.

Cyclamen

Naar aanleiding van de verwelking van Cyclamenbloemen in een kwekerij bij de fosfaat- en kunstmestfabriek te Vlaardingen werden begassingen uitgevoerd met 0,1 dpm HF gedurende zes uur op planten afkomstig uit Lent. Aan de bloemblaadjes trad een witte verkleuring op, beginnend aan de buitenrand. De beschadiging ontwikkelde zich zeer geleidelijk.

Dit geeft een sterke aanwijzing, dat bij dit geval van gasbeschadiging HF in het spel is.

2. *Proeven met zwaveldioxyde*

Andijvie

De SO_2-gevoeligheid van dit gewas is in de tweede helft van juli onderzocht. Hierbij bleek, dat een concentratie van 0,8 dpm gedurende drie uur toegepast ernstige beschadiging veroorzaakte; 0,3 dpm SO_2 had daarentegen geen nadelige gevolgen.

Spinazie en Selderij

In augustus zijn deze gewassen naast andijvie op hun SO_2-gevoeligheid onderzocht. Een begassing met 0,5 dpm gedurende zes uur veroorzaakte bij andijvie en spinazie een lichte tot matige beschadiging en bij snijsnelderij een iets geringere.

Het SO_2-gehalte van spinazie was na deze begassing merkbaar hoger dan dat van onbehandelde planten; bij andijvie was het verschil zeer gering.

Na een begassing met 1 dpm gedurende zes uur zijn eveneens acht dagen later zwavelanalyses verricht. Het zwavelgehalte was nu bij béide gewassen duidelijk hoger dan bij de controles.

Tomaat

In oktober is de SO_2-gevoeligheid van tomateplanten nagegaan. Door een concentratie van 1 dpm SO_2 gedurende zes uur toegepast werden de bladeren van de enige dm hoge planten in ernstige mate beschadigd; 0,5 dpm, eveneens gedurende zes uur toegediend, veroorzaakte een zeer geringe beschadiging. De bladeren werden 12 dagen na de begassing verzameld en op zwavel geanalyseerd. Zoals reeds uit verscheidene analyses is gebleken, was ook nu het zwavelgehalte van tomateblad zeer hoog vergeleken met dat van vele andere gewassen onder normale omstandigheden. De begassing met 1 dpm SO_2 veroorzaakte een toeneming van het zwavelgehalte. 0,5 dpm SO_2 had, zoals reeds gezegd is, een zeer geringe beschadiging tot gevolg. Toch was het zwavelgehalte duidelijk hoger dan dat van onbehandeld blad. Ook was het hoger dan het gemiddelde tussen het gehalte na begassing met 1 dpm en dat van onbehandeld blad.

In tabel 31 worden de resultaten van de zwavelanalyses, uitgevoerd na begassing van de planten met 1 dpm gedurende zes uur, samengevat.

TABEL 31. Zwavelgehalten van bladeren, die door 1 dpm ernstig werden beschadigd, vergeleken met die van niet begaste planten. Het zwavelgehalte is uitgedrukt in $\% SO_4$ van het gedroogde blad.
Sulphur content of leaves of endive, spinach and tomato after fumigation with 1 ppm SO_2 during 6 hrs, compared with that of untreated leaves. Sulphur content expressed in $\% SO_4$ of the dried leaves.

	Andijvie/*endive*	Spinazie/*spinach*	Tomaat/*tomato*
Controle/*untreated*	1,68	1,56	3,48
1 dpm SO_2	2,52	2,04	4,64

Daar de intensiteit van de beschadiging door SO_2 door de onregelmatige verspreiding en de grillige vorm nog zeer moeilijk quantitatief is uit te drukken, wordt gezocht naar een betere mogelijkheid hiertoe. De methode die in onderzoek is, berust op het feit, dat de scherp afgegrensde beschadigde plekken de groene kleur verliezen. Voor een quantitatieve bepaling van de mate van beschadiging worden chlorofyl-extracten gemaakt van een bepaalde gewichtshoeveelheid gedroogd blad; met behulp van een colorimeter wordt daarna de chlorofyl-concentratie bepaald van begaste en niet begaste planten. Deze methode, toegepast op de door SO_2 in verschillende mate beschadigde spinazie- en andijvieplanten, leverde hiermede overeenkomende verschillen in chlorofyl-concentratie op. Ook was op deze manier verschil aan te tonen met blad van onbehandelde planten. Er werd een standaardreeks gemaakt van verschillende concentraties chlorofyl-oplossing afkomstig van onbegaste planten.

Luchtverontreiniging in het gebied van de Nieuwe Waterweg (project 6-1-4, Ir. F. SPIERINGS)

1. Het onderzoek in de omgeving van Pernis vond in 1960 plaats met behulp van gladiolenproefveldjes, HF- en SO_2-meters. De gladiolen werden geoogst op 6 juli en 8 augustus. Aan de bladeren werd de lengte van de beschadiging gemeten en de 15 cm lange bladtoppen zijn verzameld voor een fluor- en een zwavelanalyse. De inhoud van de HF- zowel als van de SO_2-meters werd eenmaal per maand ververst, zodat men steeds de gemiddelde hoeveelheid vluchtige fluor- en zwavelverbindingen in de lucht over een periode van een maand bepaalt.

Betreffende de resultaten van dit onderzoek kan voorlopig het volgende worden medegedeeld. De lengte van de bladpuntbeschadiging was op alle proefveldjes op 8 augustus groter dan op 6 juli. Op het proefveld te Hoogvliet was deze op de beide datums veel groter dan op de andere proefveldjes. Op 6 juli bedroeg deze lengte gemiddeld per plant: 7–7,5 cm en op 8 augustus: 20–22 cm. Daar de gladiool en in het bijzonder het ras Sneeuwprinses dat hier gebruikt werd, zeer gevoelig voor fluorwaterstof is, bewijst dit dat op beide datums een aanzienlijke hoeveelheid HF in de lucht aanwezig is geweest. De hoeveelheden HF, die de meter registreerde bij het proefveld te Hoogvliet, waren óók zeer groot. De fluorgehalten van de gladiolebladeren zijn nog niet bekend, evenmin als het SO_2-gehalte van de lucht.

2. Ten noorden van het industriegebied van de Nieuwe Waterweg werd het aantal HF-meters in 1961 van 15 op 18 gebracht. Een van deze toegevoegde meters was van het oude type en werd gebruikt om de toestand op een bepaald meetpunt te controleren. De twee andere meters waren van afwijkende constructie en zijn ook naast reeds in gebruik zijnde kastjes opgesteld. In het in 1961 verschenen rapport over 1960 is vermeld, dat de hogere waarden voor HF werden gevonden op de meetpunten, die het

dichtst bij het industriegebied Vlaardingen-Pernis lagen en op een meetpunt, dat zich dicht bij Delft bevond.

In samenwerking met het proefstation te Naaldwijk is een aanvang gemaakt met een onderzoek met behulp van proefveldjes met HF-indicatorplanten. Hiervoor zijn Fresia's gekozen, omdat deze ook in het Westland worden geteeld. Er zijn 28 van deze proefveldjes aangelegd, zoveel mogelijk in de nabijheid van reeds opgestelde HF-meters. Op 21 september is het blad van de Fresia-veldjes verzameld. In het laboratorium werden de bladtopbeschadigingen per veldje op het oog beoordeeld. Dit leverde als resultaat op, dat op de veldjes, gelegen tot op een afstand van zes km van het industriegebied, naar schatting 20% van de totale bladlengte was beschadigd. Op 10 km afstand van dit industriecentrum was dit 15%. Op de andere veldjes – ook de verst verwijderde – bedroeg de beschadiging nog slechts 5% (fig. 25). De 15 cm lange bladtoppen zijn gebruikt voor fluoranalyses.

3. Het onderzoek te Loosduinen naar de invloed van stookinstallaties van kassen op de verspreiding van zwavelhoudende luchtverontreiniging, dat drie jaar werd voortgezet, is afgesloten. In de winter en in het bijzonder in januari, februari en maart bleek aanzienlijk meer zwavelhoudende verontreiniging in de lucht voor te komen dan in de zomermaanden.

Er zijn verschillende aanwijzingen, die doen vermoeden dat plantenbeschadiging door fluorwaterstof in de lucht niet alleen voorkomt in de nabijheid van fabrieken, maar ook op grote afstanden daarvan. In het laatste geval is het kenmerkende van de beschadiging, dat de verschijnselen zich zeer geleidelijk ontwikkelen. In de meeste andere gevallen treden de symptomen op, wanneer de concentratie van het schadelijke gas op een bepaald moment de minimumgrens voor beschadiging voor gasgevoelige gewassen overschrijdt. Drie tot tien dagen na de inwerking van het gas zijn de bladeren van de meest gasgevoelige planten reeds in meer of mindere mate aangetast.

Dat deze zeer geleidelijk optredende beschadigingen aan HF-inwerking zijn toe te schrijven blijkt uit het volgende.

1. Met behulp van kunstmatige begassingen met HF zijn zeer grote verschillen in gevoeligheid voor dit gas aangetoond bij verscheidene bol- en knolgewassen. Tot de meest gevoelige behoren o.a. fresia, ixia en sparaxis. Geleidelijk aan ontwikkelt zich bij deze gewassen een bladaantasting, die overeenkomt met HF-beschadigingsverschijnselen.

2. Ook bij tulpe- en gladiolerassen trad de voor HF-inwerking kenmerkende beschadiging zeer geleidelijk bij de HF-gevoelige rassen op.

3. Het is uit Amerikaans onderzoek bekend, dat een bespuiting van het gewas met een kalksuspensie enigermate bescherming tegen HF-aantasting biedt. Hetzelfde effect werd verkregen bij HF-fumigatieproeven met tulpen waarvan een gedeelte wel en een ander niet vooraf met een kalksuspensie was bespoten. Ook op de proefvelden met de gladiolen (Sneeuwprinses) en tulpen (Blue Parrot) bleek het kalkspuitmiddel in een gebied met HF-luchtverontreiniging de beschadiging tegen te gaan. Tevens had dit middel een gunstig effect op de proefvelden op grote afstanden van de fabrieken. Hier werd de zich zeer geleidelijk ontwikkelende beschadiging door toepassing van het kalkspuitmiddel gedeeltelijk verhinderd.

Bovenstaande gegevens doen veronderstellen dat HF-luchtverontreiniging in schadelijke concentratie verder verbreid kan zijn dan aanvankelijk werd gedacht.

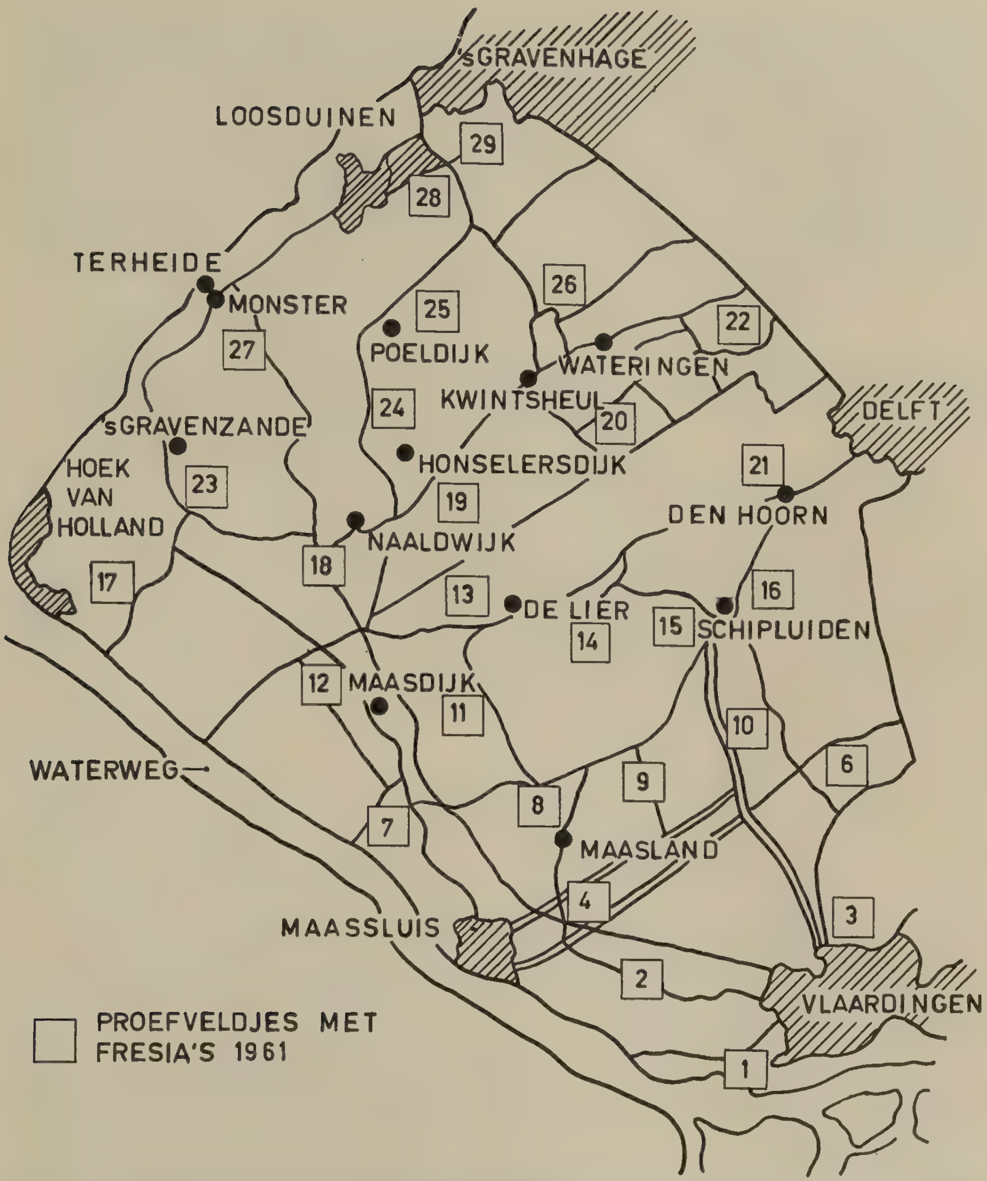


FIG. 25. Overzichtskaart van de *Fresia*-proefveldjes. Het percentage beschadigde bladlengte ten opzichte van de totale bladlengte is als volgt op de verschillende proefveldjes: no. 3: 75%; no. 1: 60%; no. 6: 25%; no. 2: 20%; no. 10: 20%; no. 4: 15%; no. 9: 15%; no. 7, 8, 16, 21 en 24: 10%; de overige 5%.
Map of the situation of the Freesia *experimental fields. The damage to the* Freesia *leaves in the different fields expressed as a percentage of the total length of the leaves is as follows: no. 3: 75%; no. 1: 60%, etc.*

Naar aanleiding hiervan is in 1961 een onderzoek ingesteld. Te Wageningen werden gladiolenproefvelden met het ras Sneeuwprinses aangelegd op drie plaatsen. Bij elk van deze proefvelden is een HF-meter geplaatst. In dezelfde tijd zijn gladiolenproefvelden aangelegd en HF-meters geplaatst op de volgende punten in Nederland: te Heemskerk, Breezand, Drie (N. Veluwe) en te Wijster (Drente). Aangenomen mag worden, dat in Drie en in Wijster luchtverontreiniging niet of nauwelijks kan voorkomen. Op de proefvelden te Wageningen en te Drie werd de helft van het aantal planten bespoten met een kalkspuitmiddel. Op 30 juni en 21 augustus is het bladmateriaal van alle proefveldjes op een lengte van 15 cm afgesneden en verzameld voor fluoranalyse. De HF-meetkastjes bleven gedurende het gehele onderzoek op de velden staan.

Voorlopig kan uit dit onderzoek het volgende worden geconcludeerd.

1. De volgorde van de proefvelden met afnemende bladpuntbeschadiging bij de gladiolen was: Heemskerk, Wageningen, Breezand, Drie, Wijster.

2. De volgorde van plaatsen met een afnemend fluorgehalte in de lucht en die van proefvelden met afnemende bladbeschadiging aan de gladiolen stemden overeen.

Invloed van stof, rook en nevel op de voor gewassen beschikbare lichthoeveelheid (project 6-1-2, Ir. F. SPIERINGS)

De op verschillende plaatsen in het Westland opgestelde lichtmeters werden op 16 augustus bij de KEMA opnieuw geijkt. Vervolgens zijn de meters van 20 augustus tot 20 september voor de veldijking naast elkaar op het weerstation van het I.P.O. opgesteld. Daarna werden ze op de oorspronkelijke plaatsen in het Westland teruggebracht voor het uitvoeren van metingen gedurende de winter.

Adviezen en service-onderzoek in verband met plaatselijke luchtverontreiniging (project 6-2-1, Ir. A. VAN RAAY)

Naarden

Van de in het jaarverslag over 1960 genoemde schadegevallen vormt dat, betreffende het gebied rond *Naarden* het enige, waarover het onderzoek nog niet geheel als afgesloten is te beschouwen. Hier werden, na de min of meer dubieuze resultaten der SO_2-bladanalyses van beschadigde *Picea omorica*- en *Crataegus*-monsters van 1960, in het begin van 1961 twee SO_2-meters op het terrein van de boomkwekerij „Nieuw Valkeveen" geplaatst, vlak bij de chemische fabriek Naarden.

Het resultaat van deze metingen tot en met heden is van dien aard, dat de conclusie dat een beschadiging der Coniferen in september van het vorige jaar mogelijk aan afgassen van genoemde industrie te wijten is, niet geheel misplaatst is.

Wat de beschadigde bomen betreft, kan worden gezegd, dat de *Picea omorica*-bomen zich later hebben hersteld, terwijl de kweek van *Picea abies* werd opgeruimd.

Na het onderzoek dat in verband met deze kwestie tot nu toe is verricht, zal de conclusie waarschijnlijk wel zo luiden, dat SO_2-beschadiging, gezien de bladanalyses en SO_2-metingen, niet geheel tot de onmogelijkheden moet worden gerekend. Het feit, dat tussen vele andere gewassen alleen *P. omorica*-boompjes door de afgassen zijn beschadigd, zou echter op een andere, niet nader geïdentificeerde oorzaak wijzen.

Van de overige sinds 1960 lopende gevallen kan het volgende worden gezegd.

Eemnes

De fluormetingen in de directe omgeving van een emailleerinrichting te Eemnes zijn op 24 januari 1961 gestaakt. Hiermede werd een meetperiode van 16 maanden afgesloten.

De fluor-analyses van appel-, wilde kastanje- en eikeblad, toonden aan, dat het gehalte aan fluor van de beschadigde bladeren twee tot zevenmaal zo hoog is als dat van normaal blad. Deze gegevens en de uitkomsten van de fluormeters bewijzen dat hier inderdaad kan worden gesproken van een beschadiging door fluorhoudende dampen, afkomstig van genoemde industrie. De fluorgehalten van de bladeren waren respectievelijk voor de beschadigde- en controlebladeren bij de wilde kastanje, 167 en 23 dpm, voor appel 52 en 20 dpm. De fluorgemiddelden die met de HF meters werden bepaald toonden aan, dat in 11 van de 16 meetperioden bij de het dichtst bij de fabriek staande meter, het voor gevoelige gewassen bepaalde minimumgehalte voor beschadiging, – 2 dpm. fluor/dag –, werd overschreden.

Emmeloord

In 1960 trad aan een aardappelgewas schade op (bruin verbrand blad en bloemval), die het gevolg zou zijn van de inwerking van afgassen van een kleine industrie, die zich in de directe omgeving van het beschadigde perceel bevindt.

Welk gas de schade veroorzaakte is nog niet bekend.

De aan bladmonsters uitgevoerde zwavel- en fluorbepalingen vielen negatief uit. De mogelijkheid dat het hier om chloorbeschadiging gaat is, gezien enige voorlopige chlooranalyses, niet uitgesloten.

Daar zich in 1961 geen nieuwe beschadigingsverschijnselen aan het te velde staande gewas hebben voorgedaan, werden geen nieuwe bladmonsters verzameld. Niettemin schijnen de rookgassen uit de lage schoorsteen van dit bedrijfje (hiervan is alleen bekend dat het afvalprodukten zoals aluminiumfolie verwerkt) nog steeds over de omgeving te worden verspreid. Dat hierbij het in de omgeving staande graan geen zichtbare schade heeft geleden, zegt overigens nog niets over de eventuele schadelijkheid dezer rookgassen. Nadere gegevens over de aard van de in het fabriekje verwerkte stoffen en de reactie van de in 1962 in de omtrek te telen gewassen, zouden naast de eerder genoemde chlooranalyses misschien de oorzaak van de gewasbeschadiging in 1960 aan het licht kunnen brengen.

Gouda

De aard van de rookgassen van een vleesfabriek, welke beschadiging veroorzaakte aan een direct naast het bedrijf staande rij populieren, is nog steeds niet vastgesteld.

Na de negatieve resultaten der SO_2-bladanalyses van vorig jaar, werd nog gepoogd met behulp van twee SO_2-meetapparaten, op verschillende afstand ten opzichte van de uitlaatpijpen geplaatst, een mogelijke SO_2-verontreiniging in de lucht vast te stellen. Uit een waarnemingsreeks over zes maanden kan worden geconcludeerd, dat er geen verschil is tussen de relatieve SO_2-gehalten in de lucht op de twee meetpunten. Bovendien waren de SO_2-daggemiddelden laag (variërend van 0,45–1,41 dpm. SO_2/dag).

Daar de afstervingsverschijnselen zich voornamelijk voordeden bij de populieren die het dichtst bij de uitlaatpijpen stonden, (hier was ook één der SO_2-meters opgesteld) staat het wel vast, dat de oorzaak niet in een te hoog SO_2-gehalte van de lucht moet worden gezocht. Ook het feit, dat de typische door SO_2 veroorzaakte verbrandingsverschijnselen bij de afstervende populieren niet voorkwamen, steunt de bovenomschreven conclusie. Dat desalniettemin SO_2-metingen werden verricht, vond zijn oorzaak in het feit, dat in de omgeving van een industrie de SO_2-gehalten in de lucht meestal wel hoger zijn dan normaal, terwijl bij de bladeren zonder uitwendige symptomen nog wel sprake zou kunnen zijn van een chronische beschadiging.

Het is overigens duidelijk dat de oorzaak van het afsterven der bomen aan de rook-

gassen van de fabriek moet worden toegeschreven, gezien de grens tot waar de afstervingsverschijnselen voorkomen. Deze valt nl. juist langs het gedeelte van de bomenrij waar de overheersende windrichting de rookgassen over heen voert. Bovendien verschijnen de symptomen het eerst aan de naar de fabriek gekeerde zijde der bomen.

Ootmarsum

De SO_2-metingen in dit gebied zijn na een periode van $1\frac{3}{4}$ jaar stopgezet. Het sinds juni 1959 lopende onderzoek naar het voorkomen van SO_2-luchtverontreiniging afkomstig van een nabijgelegen aardgaszuiveringsbedrijf is hiermede geëindigd.

De aanleiding tot dit onderzoek was een beschadiging aan een aantal bomen en struiken in de onmiddellijke omgeving van genoemd bedrijf. Inderdaad bleek uit een onderzoek van bladmonsters duidelijk dat het hier SO_2-gasschade betrof. Deze is echter sindsdien niet meer opgetreden.

De gegevens van een drietal SO_2-meters over genoemde periode geven ook geen aanleiding meer tot verder onderzoek. Uit deze metingen bleek nl., dat de daggemiddelden, uitgedrukt in mg SO_2/dag, vanaf het voorjaar 1960 tot en met het voorjaar 1961 minder dan de helft bedroegen van die van een ongeveer even lange voorafgaande periode (gemiddeld 0,43 tegenover 0,92 mg SO_2/dag). De maximumwaarde die één der meters opleverde was 1,8 mg SO_2/dag. Dit is zelfs niet hoog genoeg om een gewas als luzerne (zeer SO_2-gevoelig) te beschadigen. De gehele meetperiode in aanmerking genomen was dus de kans op ernstige beschadiging aan gewassen in de omgeving niet groot.

Daar het oorspronkelijke plan een gedeelte van het terrein voor tuinbouw te bestemmen geen doorgang vindt, is het onderzoek afgesloten.

Uithoorn

Na de negatieve resultaten van het onderzoek in 1960 kon in dit jaar proefondervindelijk worden aangetoond, dat de gewasbeschadiging in een bloemisterij te Uithoorn zijn oorzaak vindt in de afvalgassen van het op 100–150 m ten westen van de bloemisterij gelegen bedrijf „de Cindu".

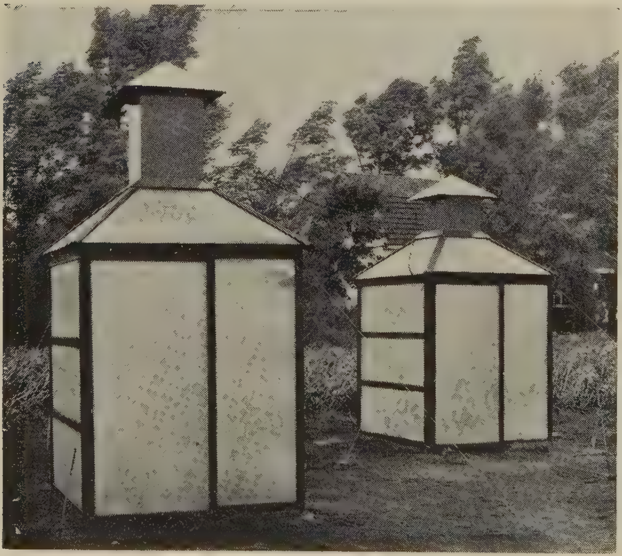


FIG. 26.
Proefkasjes te Uithoorn. Links: gefilterde kas, in de top voorzien van een koolfilter en een luchtaanzuigende ventilator. Rechts: ongefilterde kas, in de top alleen voorzien van een luchtaanzuigende ventilator.
Experimental chambers at Uithoorn. Left: chamber with filtered air, the top of the roof provided with a coal-filter and an air-supplying fan. Right: chamber with non-filtered air, the top of the roof only provided with an air-supplying fan.

Door nauwkeurige waarnemingen en metingen van de groei der gewassen (vnl. *Euphorbia fulgens*) en door plaatsing van twee kleine kasjes (elk met ongeveer drie m^3 inhoud, zie fig. 26 waarin *Euphorbia fulgens* en *Kalanchoë*-planten) kon tot het bovenstaande worden geconcludeerd. In de bedoelde kasjes kon de buitenlucht alleen toetreden via een in de nok aangebrachte ventilator, die met een zodanige snelheid draaide, dat in de overigens zo goed mogelijk afgedichte ruimten een overdruk van ongeveer 2 mm waterkolom ontstond. Naar het eerste kasje werd lucht, die eerst een geprepareerd koolfilter passeerde, aangezogen en naar het andere kasje ongefilterde lucht. Hierdoor konden eventuele schadelijke bestanddelen in de buitenlucht in het eerstgenoemde kasje niet binnendringen. Met behulp van thermohygrografen werden de luchtvochtigheid en de temperatuur in de kasjes gecontroleerd. Hoewel het vochtgehalte van de lucht in de ongefilterde kas wel wat lager was dan in de gefilterde, kan dit verschil in luchtvochtigheid toch niet de zeer grote verschillen in lengteontwikkeling en in gezondheidstoestand tussen de planten van beide kasjes verklaren. De vochtgehalten immers, die ook in een grote plantenkas met *Euphorbia fulgens* werden gemeten, waren heel goed vergelijkbaar met die in de ongefilterde kas, terwijl de planten in deze grote kas toch lengten bereikten die ook in de gefilterde kas voorkwamen. Bovendien vertoonden de planten in de ongefilterde kas in tegenstelling tot die in de gefilterde groeiremmingen en afstervingsverschijnselen aan het blad, die vergelijkbaar waren met die in de bedrijfskas (zie fig. 27).

Welke component of componenten in het mengsel van afvalgassen hier een toxische werking hebben uitgeoefend, blijft voorlopig echter nog onbekend. De mogelijkheid van nader onderzoek van de in het koolfilter voorkomende luchtverontreiniging zal afhangen van de beschikbare apparatuur.

Enkele nieuwe in 1961 gemelde gevallen van gewasbeschadiging volgen hier.

Breda

In dit geval betreft het schade op enkele bedrijven aan tuinbouwgewassen zoals sla, tuinbonen en kool door roet, afkomstig van een stookinstallatie van een aangrenzende kwekerij.

Het op de bladeren neervallende roet veroorzaakte etsplekjes. Hierdoor kunnen sommige gewassen in hun assimilatie zo sterk worden belemmerd, dat kans bestaat voor oogstverlies (tuinbonen); andere produkten zijn onverkoopbaar door het slechte uiterlijk (sla).

Een pH-meting en een kunstmatige bevuiling van tomate- en tuinbonebladeren met roet uit de schoorstenen van het bedrijf van een gedupeerde tuinder en uit die van de kwekerij in kwestie toonden aan, dat de stookinstallatie van deze laatste inderdaad het schadelijke roet produceert. De pH van het laatstbedoelde roet bedroeg nl. ongeveer 2,9 en die van het andere 7,1. Dit verschil kwam dan ook duidelijk uit bij de bestuivingsproeven met de twee soorten roet. Het zure roet gaf etsplekjes, terwijl de andere roetsoort geen beschadiging van de bladeren veroorzaakte.

Brummen

Hoewel het onderzoek in dit gebied nog niet geheel is geëindigd, kan welhaast als vaststaand worden aangenomen, dat de beuken op het landgoed Klein Engelenburg te Brummen werden beschadigd door zinkoxyd-dampen, afkomstig van het zich op geen 50 m ten W–NW van het buiten bevindende Lips-Walsbedrijf.

Verscheidene bomen (vnl. beuken) waren òf geheel afgestorven òf zwaar beschadigd.

FIG. 27. *Euphorbia fulgens* planten uit de proefkasjes te Uithoorn. Van links naar rechts: 109 dagen gegroeid in de gefilterde kas; 60 dagen gegroeid in de ongefilterde kas, daarna 49 dagen in de gefilterde kas; 109 dagen gegroeid in de ongefilterde kas; en 60 dagen gegroeid in de gefilterde, daarna 49 dagen in de ongefilterde kas.

Euphorbia fulgens *plants from the experimental chambers at Uithoorn. From left to right: plants are shown grown under the following conditions: in filtered air for 109 days; in non-filtered air for 60 days, subsequently in filtered air for 49 days; in non-filtered air for 109 days; and in filtered air for 60 days, subsequently in non-filtered air for 49 days.*

De beschadiging uitte zich in een van de randen uitgaande roodbruine verkleuring en afsterving der bladeren.

Aan bladmonsters van deze beschadigde en van gezonde bomen uit een ander gebied (Hoenderlo) werden Zn-analyses verricht. Uit de zeer uiteenlopende cijfers dezer beide analyses (resp. 817 en 54 dpm. Zn.) blijkt reeds, dat de afgassen van genoemd walsbedrijf de oorzaak van de afsterving moeten zijn geweest. Een eerder vastgestelde beschadiging door zinkoxyde aan graangewassen op een aan hetzelfde bedrijf grenzend perceel duidt hier ook op.

Buggenum

Een fruitteler verzocht om een onderzoek in te stellen betreffende een bevuiling van appels met vliegas, afkomstig van de P.L.E.M.-centrale aldaar.

Zowel een bepaling van het gewicht van het stof als een microscopisch onderzoek van het stof, afkomstig van enkele partijen Golden Delicious-appels, toonden aan, dat de bevuiling reëel was en inderdaad afkomstig van de P.L.E.M.-centrale.

Denekamp

Naar aanleiding van het vermeende gebruik van een verkeerde ensileervloeistof (vermoedelijk Dethratol, dat o.a. NH_4F bevat) ontvingen wij een aantal kuilgrasmonsters voor onderzoek.

Aan deze monsters werden enkele fluorbepalingen verricht. Vervoedering van het gras zou nl. gevaar opleveren voor het vee.

De analyse-resultaten waren in dit geval echter van dien aard, dat het zeer onwaarschijnlijk is dat een vergissing werkelijk had plaats gevonden. Er kon dan ook worden meegedeeld, dat eventuele voedering van het vee met het kuilgras geen schadelijke gevolgen in dit opzicht zou hebben.

Geleen

Het sportpark Lindenheuvel gelegen in de omgeving van het Stikstofbindingsbedrijf vertoonde beschadiging van de grasmat.

Vergeling en een pleksgewijze losliggende zode waren de verschijnselen die zich hier voordeden. De Nederlandse Heidemaatschappij te Arnhem, die het beheer over deze sportvelden had, vroeg onze mening hieromtrent.

Analyses werden gemaakt van monsters, zowel van het gras van de sportvelden als van het bermgras ertussen, van blad van enkele beschadigde *Prunus lauroceracus*-struiken nabij het sportpark en van het respectievelijke controlemateriaal. Deze wezen uit, dat hier sprake was van een SO_2-luchtverontreiniging afkomstig van het Stikstofbindingsbedrijf. Enkele gevonden cijfers volgen hier ter illustratie: beschadigd gras van de sportvelden bevatte 2,52–2,88 % SO_4; niet gemaaid bermgras 3,28 % SO_4 en de controle grasmonsters hadden een gehalte van 1,73–1,94 % SO_4.

Uit hetzelfde gebied kwam een klacht van de eigenaar van een kleine tuin over vroegtijdige bladval van de kersebomen en bladbeschadigingen aan appel- en perebomen. Verondersteld werd, dat afgassen van de nabijgelegen blauwzuurfabriek der Staatsmijn Maurits hier de oorzaak van zouden zijn.

Analyses van bladmonsters uit bedoelde tuin, evenals van bladmonsters van bomen en struiken uit de directe omgeving van deze tuin en van de fabriek, gaven een indruk van het SO_4-gehalte van de verschillende planten en bomen. Hieruit bleek inderdaad, dat alle gehalten 2–2½ maal zo hoog waren als die van de respectievelijke controles. De bladverbrandingsverschijnselen die overal in de omgeving van de fabriek voorkwamen en deze gehaltecijfers zijn positief genoeg om aan te nemen dat hier sprake is van luchtverontreiniging.

Maastricht

In de omgeving van de cementindustrie de „E.N.C.I." klagen groente- en fruittelers over bevuiling van hun produkt door stofneerslag afkomstig van deze industrie.

Zowel op verzoek van het R.T.C. te Roermond, als van de E.N.C.I. zelf, wordt een onderzoek ingesteld naar de grond dezer klachten.

Daartoe zijn in verschillende richtingen ten opzichte van de E.N.C.I. en op verschil-

lende afstanden daarvan in totaal 19 stofopvangflessen geplaatst, teneinde zowel aard als hoeveelheid van het maandelijks neervallende cementovenstof te kunnen onderzoeken. Op enkele punten is bovendien een Luikse bol geplaatst, om verschillende meetmethoden met elkaar te kunnen vergelijken. Deze metingen zijn pas kort geleden begonnen, zodat nog geen resultaten bekend zijn.

Naast het verzoek deze metingen uit te voeren uitte het consulentschap de wens de beschikking te krijgen over demonstratie-materiaal voor de praktijk met behulp van kunstmatige bestuivingsproeven, te nemen op de proeftuin te Limmel. Deze proeven zijn inderdaad uitgevoerd.

Appel

Met cementovenstof, straatstof en een mengsel van deze twee soorten stof werden appels (Golden Delicious) bestoven in de periode van even na de bloei tot vlak voor de oogst. Aan vijf bloemtrossen per boom en aan in het totaal 20 bomen werden deze soorten stof op verschillende manieren gedoseerd. Het E.N.C.I.-stof werd toegediend in concentraties van 0,5, 1,0 en 4,0 gram/m^2 gedurende 70 dagen. Dit tijdvak was verdeeld in perioden van elk 12–14 dagen, waarin telkens 10 maal werd gestoven. Op elke periode volgden 10 dagen waarin geen stof werd verspreid. De objecten, waarbij straatstof of een mengsel van E.N.C.I.-stof en straatstof is toegepast, werden met hetzelfde ritme bestoven met een concentratie van uitsluitend 1,0 gram/m^2.

Naast deze tijdens de gehele groei der appels verlopende intermitterende wijze van stofverspreiding, werden ook een drietal periodieke bestuivingen toegepast. Ook hierbij werden dezelfde concentraties en soorten stof gebruikt. Het stof is door middel van 10–20 bestuivingen, verdeeld over één periode van 14 dagen (direct na de bloei) en twee van ongeveer 1 maand (na de junirui en tijdens de vruchtrijping) toegediend.

Bloemkool

Bovendien werd een bestuivingsproef uitgevoerd op bloemkool. De bestuiving met E.N.C.I.-stof werd geheel op gelijke wijze als bij de proef met appels uitgevoerd (concentraties en stuifperioden waren hetzelfde). De behandelingen hadden plaats gedurende de gehele bloemontwikkeling.

Behalve de controle-objecten, die dus onbestoven bleven en waarvan het éne op normale tijd werd gedekt en het andere geheel ongedekt bleef, waren er nog enkele hieronder beschreven objecten. Bij het eerste werd vóór het dekken met stuiven begonnen; bij het tweede nam het stuiven op dezelfde tijd als boven een aanvang maar de kool bleef ongedekt. In het derde geval tenslotte had de bestuiving pas plaats nadat de kool was gedekt.

Wat de appels betreft zijn de resultaten van al deze bestuivingsproeven nog niet geheel te overzien, daar de bewaarbaarheid van het fruit nog dient te worden beoordeeld. Er kan alleen worden gezegd, dat van schilverruwing en bevuiling van het fruit door het stof zo goed als niets te bespeuren was. De niet bestoven controles waren om één of andere reden zelf vrij sterk verruwd, zodat een vergelijking met de behandelde objecten hierdoor vrijwel onmogelijk was.

Evenals bij de proef met appels was het resultaat bij de bloemkool negatief. Voor beide gevallen kan worden opgemerkt, dat de uitwendige omstandigheden die in de directe omgeving van de fabriek heersen, bij de kunstmatige bestuivingen niet werden verwezenlijkt. Het plan is om het volgende jaar dergelijke proeven over te doen, doch dan in de directe omgeving van de industrie met uitschakeling van het kunstmatige element in de bestuiving.

Poortugaal

Door één van de fabrieken in het grote industriecomplex nabij Rotterdam werd in de omgeving van Poortugaal schade toegebracht aan gewassen op een fruit- en groentekwekerij. Van de groentegewassen werd spinazie van een oogstrijp veld zo ernstig door industriegassen beschadigd (witgele bladverbrandingen), dat het produkt haast onverkoopbaar was. In de boomgaard werd het loof van verscheidene appelbomen aangetast.

Zwavel- en fluoranalyses aan bladmonsters wezen in dit geval uit, dat het hier fluorbeschadiging betreft (het fluorgehalte was van aangetaste spinazie 69 en van de controle 15 dpm.). Voor Cox's Oranje Pippin waren deze waarden 46 tegen 7 dpm.

Welk bedrijf uit het grote industriecomplex deze schade heeft veroorzaakt, is onbekend gebleven.

Putte (N.Br.)

In de omgeving van een diamantverwerkende industrie is beschadiging waargenomen aan *Pinus silvestris*-bomen.

Bleekgele verkleuringen en afsterving, ook van de jongste naalden, waren de verschijnselen die het gevolg zijn van, naar gezegd wordt, sporadisch vrijkomende dampen, die door lage schoorsteenpijpen van een laboratorium naar buiten komen. Vermoedelijk zullen het zure dampen zijn waarvan de aard voorlopig nog geheel onbekend is.

Sassenheim

Op het terrein van de Sikkens Lakfabrieken werden aan de rozestruiken bladbeschadigingen (donkerbruin afgestorven bladranden) en bladval waargenomen. Het tuinarchitectenbureau M. Ruys dat de tuinaanleg verzorgde vroeg onze mening hieromtrent. Na een bezoek aan het terrein kon worden vastgesteld, dat het hier hoogstwaarschijnlijk om beschadigingen door dampen van de Sikkens Lakfabrieken zelf ging. Bij het branden van harsen schijnen de uit de schoorsteen vrijkomende gassen bij daartoe gunstige wind neer te slaan op de binnenplaats, waar de rozestruiken zich bevinden. Hoogstwaarschijnlijk betreft het hier fenolhoudende harsdampen. Een oriënterend proefje waarbij rozebladeren kunstmatig met deze dampen werden begast, toonde de schadelijke werking aan. In het komende groeiseizoen zullen gehele rozestruiken aan geringe concentraties van deze dampen worden blootgesteld om te trachten het schadebeeld, dat in het veld optreedt, te imiteren.

Zwijndrecht

In de directe omgeving van een fabriek voor zuivelapparaten wordt op een zeer beperkte schaal schade veroorzaakt aan te velde staande tuinbouwgewassen. Boven een terrein ter grootte van ongeveer een are wordt de lucht blijkbaar met oostenwind verontreinigd door een Zn-houdend wit poeder, dat afkomstig moet zijn van genoemde fabriek. Op dit stukje terrein wil zo goed als niets groeien. Bloemkoolplanten bijv. blijven klein en zijn geel verkleurd. De grond lijkt bovendien steriel te zijn, daar bladvertering vrijwel niet plaats vindt.

Voor chemische grondanalyse werden op twee plaatsen grondmonsters genomen. De eerste van de twee genoemde plaatsen bevond zich op het terrein zelf en de tweede op een verder van de fabriek verwijderd stuk grond. Deze analyses toonden aan, dat hier inderdaad Zn-vergiftiging in het spel is.

SUMMARY

Division of mycology and bacteriology

Apple

With regard to mildew *(Podosphaera leucotricha)* it was found that infection can occur at temperatures as low as 14°C. Spraying with fungicides according to the criteria accepted for this purpose in Belgium, failed to control the disease in The Netherlands.

For comparison between the degrees of infestation of orchards with *Gloeosporium album* and *G. perennans*, spores of these fungi were counted in samples of rainwater collected in tubes distributed at random through the orchards. The average numbers of spores collected in the various orchards correlated with the amount of rot occurring subsequently during storage of the fruit.

Inoculation experiments on branches showed that on the undamaged bark no infection could be obtained either with spores or with mycelium.

The causal organism of collar rot of apple *(Phytophthora cactorum* and *P. syringae)* could be isolated from the soil of a field which had been converted from orchard to ploughland fifteen years before. In an apple orchard the fungus was found in the soil at a depth of 50 cm.

Cabbage

For control of dry rot and canker *(Phoma lingam)* in cabbage seed disinfection with liquid organo-mercury compounds is preferred to hot water treatment because of less risk and greater convenience, although the latter treatment leaves less residual infestation in the seed. It was once more demonstrated that the seed is the source of infection and not the soil.

Carnation

Testing of carnation cuttings for the presence of *Erwinia* and *Phialophora*, the cause of wilt, continued at Aalsmeer and improved methods were introduced.

Cyclamen

Cylindrocarpon radicicola, the cause of root rot in Cyclamen, was further investigated. Considerable differences in susceptibility between selections of Cyclamen could be demonstrated.

Steam-sterilized soil, and soil treated with zineb gave highly satisfactory results in comparison with untreated soil.

The condition of the host plant influences the development of disease symptoms.

Gherkin

Breeding of gherkins for resistance against mildew *(Erysiphe cichoracearum)* was undertaken.

Onion

Since it was found that root exudates of gladiolus stimulates germination of sclerotia of the white rot fungus *Sclerotium cepivorum*, an experiment was started to in-

vestigate the influence of a crop of gladiolus on the incidence of white rot in a following crop of onion.

Disinfection of the soil by means of PCNB before sowing resulted in a reduced disease incidence and a higher yield. The effect could be increased by application of a fungicide based on a phenol derivative to the soil after germination of the seed.

The number of sclerotia of *S. cepivorum* counted in a soil sample of 500 g taken from experimental plots of 1 m^2 correlated well with subsequent disease incidence and with yield of onions.

Pea

With regard to leaf, stem and pod spot caused by *Ascochyta pisi* seed disinfection with antibiotics, although more effective than other methods did not completely eliminate the infestation of the seed and hence peas harvested from the resulting crop were not sufficiently clean to justify the laborious procedure of seed disinfection with antibiotics.

Pelargonium

Bacterial rot, caused by *Corynebacterium fascians* could be greatly reduced by application of calcium cyanamide to the soil previous to planting the cuttings.

Potato

The effectiveness of seed tuber disinfection against silver scurf of potatoes *(Spondylocladium atrovirens)* was found to be influenced by soil type and by variety.

With regard to tuber rot caused by *Phytophthora infestans* it was found that assessment of susceptibility based on laboratory experiments carried out in summer and in autumn correlated well with the susceptibility rating of varieties based on observations made on tubers after harvest and during storage.

Black leg and tuber rot caused by *Erwinia sp.* could be prevented to some extent by artificial ventilation of the clamps. The bacterium causing tuber rot in the clamp, although belonging to the same species as the causal organism of "black leg", does not cause symptoms of the latter disease; conversely the bacteria isolated from "black leg" plants do not cause tuber rot in the clamp.

The favourable results obtained earlier in controlling "black scurf" *(Rhizoctonia solani)* in potatoes by adding corn meal *(Zea mais)* to the soil could not be reproduced this year.

It was found that *R. solani* is capable of spreading rapidly through the virgin soil of the recent Zuyderzee-polders.

Experiments to control scab *(Streptomyces scabies)* in potato by introducing into the soil an isolate of *Streptomyces* which was found to be highly and specifically antagonistic to *S. scabies* in vitro, were not successful.

Tomato

Didymella stem rot *(Didymella lycopersici)* was prevented by pouring a 0.1% suspension of maneb around the stems of young plants.

Division of Entomology

The investigations on the systematics and the morphology of *Thysanoptera* and *Cecidomyiidae* occurring in The Netherlands have been continued.

Apple

Most of the aphid species occurring in apple orchards appeared to have their own specific hymenopterous parasites. Hyperparasites were found to be very important in reducing the efficiency of the primary parasites. A very active virus has been isolated from the caterpillars of *Adoxophyes reticulana* HB., a very important leaf roller in apple orchards in The Netherlands.

The effect of modified spray-schemes on the biocoenosis of apple orchards has been thoroughly studied and compared with the effect of a normal spray-scheme as well as with that of omitting the chemical treatment.

The field experiments on the control of leaf rollers in apple orchards with *Bacillus thuringiensis* has been continued; the possibilities of biological control of *Cacoesia rosana* with *Trichogramma cacoeciae* are studied.

The relations between the predatory mites occurring in apple orchards and the fruit tree red spider mite *(Metatetranychus ulmi)* are also subject of research.

Resistance of the fruit tree red spider mite against phosphorous compounds is increasing rapidly in orchards in the south west of our country. Resistance of this mite to ovo-larvicides occurs still rarely in this region.

Field experiments as well as laboratory tests on the effect of several chemicals on the usefull organisms occurring in apple orchards have been made.

Bean

In cooperation with the „Stichting Wetenschappelijke Film" at Utrecht a colour movie has been made on the biology of the life cycle of the black bean aphid *(Aphis fabae* SCOP.*)*, which is also a vector of yellow bean mosaic virus of *Phaseolus spp.*

Cabbage

A thorough study of the seasonal fluctuations of the population density of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. in The Netherlands, and the role of its parasite *Aphidius (Diaeretiella rapae* CURT.*)* has been published.

Currant

Investigations on the significance of *Phytoptus ribis* as a vector of reversion virus in black currant plantations have been made.

By preventing the infestation of *Dasyneura tetensi* RUBS. a gall midge noxious to black currants in propagation fields, the great economic importance of this pest could be demonstrated.

Flax

The results of the investigations on the biology and control of the thrips species occurring in flax wait for publication.

Onion

Investigations on *Ceuthorrhynchus suturalis* as a pest of onions will also soon be published.

The damage done by *Thrips angusticeps* was of minor importance.

Strawberry

This year we stopped chemical control of aphids in the experimental plots planted with virus-free and virus-infected strawberries. In both plots the aphid populations as well as the spread of viruses increased subsequently.

Wheat

Crop rotation appeared to be very important in connection with the control of the wheat stem gall midge *(Haplodiplosis equestris)*. The biology of this insect has been thoroughly studied now. The infestation is increasing.

Witloof chicory

Very good results were obtained in controlling *Napomyza lateralis* FALL. In witloof-chicory fields with dimethoate (Rogor) but in the trench, only the application of diazinon is allowed.

Division of Virology

General research on plant viruses

Meristem culture

In using this method virus-free plants were obtained from four varieties of *Chrysanthemum*.

Potato plants, var. Eersteling (Duke of York), from which virus X had been removed, could not be freed from virus S.

Soil-borne viruses

Tobacco rattle virus was shown to be transmitted by the nematode *Trichodorus pachydermus*. As little as one individual suffices to establish infection of a tobacco plant. The nematodes retain their infectivity for at least 36 days.

Some antisera to rattle virus were prepared, with low titers, however.

Cherry

From Eckelrade-diseased cherries a virus was repeatedly isolated which is related to cherry leaf roll virus. It is not necessarily a component of the Eckelrade virus complex. The virus isolation, related to raspberry ring spot virus, most likely causes the primary symptoms of the Eckelrade disease.

Chrysanthemum

A method was developed for diagnosing virus B and cucumber mosaic virus serologically.

Currant

With a purified virus preparation from spoon leaf-diseased currants an antiserum was prepared with which relationship of spoon leaf virus to raspberry ring spot virus could be shown.

Chenopodium quinoa is a satisfactory indicator plant for spoon leaf virus.

Leguminous crops

From peas a virus was isolated which is related to tobacco mosaic virus. A virus isolated from red clover, which causes severe top necrosis in broad bean, proved to be serologically related to red clover vein mottle.

Pear

From pears showing symptoms of stony pit and ring mosaic, respectively, virus could be transmitted to herbaceous hosts in both cases.

Potato

It was found that under certain conditions tissue from tubers could be used in diagnosing potato virus Y^N on *Solanum demissum.* The reliability of the test increases with the period between harvesting and testing. The best results gave assaying sprouts from tubers after breaking dormancy.

Hardly any mature plant resistance was detected in potato plants infected with virus Y^N. The favourable effect of phosphorus on development of the plant and of the mature plant resistance to the viruses X and Y and leaf roll virus was confirmed.

Division of Nematology

Nepeta cataria, *Lavendula vera* and *Satureia hortensis* appeared to be good hosts for *Rotylenchus uniformis. Pratylenchus penetrans* increased strongly in number on leek and *Hemicycliophora typica* on *Tagetes.*

In a pot experiment the population density of *P. penetrans* decreased to a tenth in eight months when *Asparagus* and *Tagetes*, and increased three to six fold when lettuce or lettuce together with *Asparagus* or *Tagetes* were grown in soil containing this nematode.

P. penetrans and *P. crenatus* penetrated into the roots of seedlings of lettuce, *Trifolium alexandrinum*, *Tagetes* and *Asparagus* within three days after having been placed near these roots. The first species caused severe necrosis, the second species light or no necrosis.

Rates of increase on barley of *Tylenchorhynchus dubius* and *P. pratensis* at different population densities agreed with population increase after logistic curves. Food supply does not seem to have been a factor which limited population increase at higher densities. Maximum population densities of *T. dubius* were probably influenced by the moisture content of the soil.

There was no difference in kinds and concentrations of amino acids in roots of *Solanum vernei* plants resistant or susceptible to attack by *Heterodera rostochiensis.*

In pot experiments the rates of reproduction of two, six and seven year old encysted *H. rostochiensis* eggs from soil were the same.

Stem eelworm attack in potato tubers by a race occurring in onions became noticeable at 30 stem eelworms in 500 g of soil and attack in onions and tulips by the same

race at 10 stem eelworms in 500 g of soil. Tulip bulbs were never found attacked by this eelworm race.

In field experiments the carrot varieties Lobbericher Gele and St. Valery were less susceptible to attack by stem eelworms than other varieties. The yield of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* if pot experiments was not influenced by *Tylenchorhynchus dubius* up to high population densities (fig. 16).

Division of Plant Disease Resistance

Bean

The two more virulent strains of *Phaseolus virus* 1 reported on in 1960 were used for the resistance test but in field tests with natural infection only the old strain was found.

A new testing method for the resistance to *Colletotrichum lindemuthianum* the cause of bean anthracnose was developed.

Cucumber

The combined test for resistance against *Cladosporium cucumerinum* and *Corynespora melonis* gave excellent results.

Flax

By using a new culture method it was possible to get good sporulation in *Ascochyta linicola.* Field infection of young seed bolls will be possible now.

Onion

To test early harvested onions just before storage in the laboratory for resistance against *Botrytis allii*, a new infection method was developed. It gave the same results as artificial field infection and is much easier to carry out.

Pea

The field test of a great number of pea varieties for resistance to "early browning" gave similar results as in 1960. Resistance to this virus disease seems indeed to occur very rarely.

To test pea varieties for resistance against *Ascochyta pisi* the same method as described for bean anthracnose could be applied.

Turnips

Experiments on artificial field infection with *Plasmodiophora brassicae* gave rather good results although there are still some difficulties to overcome.

Wheat and Barley

The results of the stripe rust experiments were much better than in the last years. In the experiment with barley nearly all the varieties, the new as well as the old became heavily infected after using two new rust collections from 1960.

The conclusion must be that a new race of the fungus has occurred. A high level of resistance is only found in wild and primitive varieties.

In wheat fields too two new stripe rust races were found.

Section Agricultural Aviation

Aerial spraying

The analysis of copper oxychloride residues on different parts of potato plants showed the greatest loss of residue by rain occurring in the top leaves of the plants. The washed-off copper is not recovered on the lower leaves.

No general rule to prevent sedimentation can be given for the order of mixing copper oxychloride and DDT in high concentrations, due to the different formulations of the chemicals.

Spraying with 2 and 3 kg DNOC in 40, 80 and 120 l of liquid per hectare on colza did not stop second bloom.

A mixture of 1 l dieldrin and 1 l parathion in 40 l liquid per hectare, sprayed on flax at the beginning of flowering, had no influence on the seed production.

The defoliation of seed beets was better by diquat, sprayed by ground equipment as well as by airplane, than by DNOC.

The results of spraying 7 kg DNOC in 40 l of liquid per hectare to control *Polygonum lapathifolium* were good, due to the weather conditions during the time of application.

Spraying with 2 l 2,4-D amine 50% on cereals to control *Tussilago farfara* had a good effect.

On several dates in June, July and August experimental sprayings with dalapon were carried out to control reed in the new polder O.Flevoland. Also it was possible to treat trenches of 1.20 m width with a new developed spraying apparatus for airplanes. The results of spraying with different amounts of dalapon in 30, 50 and 100 l liquid per hectare will be known next spring, when the reed shoots.

To determine swath width, dosage and distribution of the seeds by airplane a new method has been developed. The seeds are caught on glasplates with a vaseline layer.

Laboratory experiments

Experiments on the influence of the formulations of thiometon on its phytotoxicity were carried out in the laboratory. A known number of large droplets was put on different parts of the test plants.

The time of activity of Gusathion-residues on glassplates was as long at 20°C. as at 30°C. Artificial rain caused a quick decrease in activity of residues on cabbage leaves.

By means of colorimetric and biological methods the great influence of the position of the leaf to the direction of spraying on the retention of the spray liquid was shown, as well as the influence of the nature of the leaf surface on the retention.

Section biochemical research and application of radioactive isotopes

From a phosphate-free solution the nucleoproteins are adsorbed by tricalcium-phosphate. Percolation of a phosphate-buffer resulted in the liberation of the proteins from the gel. Using successive phosphate-buffer solutions with increasing concentrations from 0.005 Mol. to 0.5 Mol. first the weakly combined and after these the strongly combined proteins were eluted. These separations were carried out on a fraction collector and the measurements of the fractions done by 260 mμ.

Extracts from tomato, potato and tobacco plants, whether or not infected with respectively potato virus-X and "old" and "new" potato virus-Y, were investigated.

After each exchange of a solvent concentration a nucleoprotein fraction was found. Inoculation of *Gomphrena globosa* with the fractions to test the presence of virus-X revealed that this virus occurred in the fractions II to IV. After testing the fractions for virus-Y by inoculation of *Solanum demissum* it appeared that fraction XII contained the virus.

The distribution of virus-X over more than one fraction will be caused by a combination of the column material and different places of the virus particles. Moreover an adsorption of other nucleoproteins on the virus may be of importance for this effect.

The same difficulties were found in analyses of extracts, containing virus-X, on DEAE-cellulose columns. From this column the nucleoproteins were eluted by different solutions of NaCl in 0.02 Mol. phosphate-buffer pH 7. The third fraction contained most of the virus. A difference between healthy and diseased plants was found.

As a separation of the virus-X from the other nucleoproteins was not possible, the application of the high polymer phase systems, according to ALBERTSSON, will be investigated for this purpose.

For a microanalysis of nucleoproteins in meristems a number of preliminary investigations were done in order to measure very little amounts of the substances.

In chromatographing cucumber mosaic virus on tricalciumphosphate the results were conform to those with potato virus-X.

A difference between healthy *Nicotiana rustica* and plants, infected respectively with spoon leaf virus and tomato black ring virus was found.

Analysis of nucleoproteins from roots of some potato varieties, concerning resistance against *Heterodera rostochiensis*, did not yield any difference between susceptible and resistant potato varieties.

For studies of problems, concerning the virus biosynthesis and translocation a separation of the four nucleotides, which occur in the RNA, was established on Whatman no. 1 filter paper, using a mixture of isopropanol and HCl (200:40) as the acid solvent and a mixture of n-propanol, ammonia and water (60:30:10) as the basic solvent.

P^{32}-activated mycelium of *Sclerotium cepivorum* was inoculated on onions. Autoradiograms showed that within seven days the fungi had penetrated all parts of the onions.

Willows affected by the gall midge *(Rhabdophaga heterobia)* were placed on an aqueous solution containing P^{32}. Autoradiograms showed that the uptake of P^{32} by the young leaves was prevented by the larvae of the gall midge. The impediment of the normal translocation may well be the reason that the larvae are not killed by a systemic insecticide as e.g. Systox.

Section research on the influence of air pollution on cultivated plants

Fumigation experiments were carried out with tulips, gladioli and Freesia to investigate the eventually existing correlation between the extent of leaf injury caused by hydrogen fluoride, the fluor content of the damaged leaves and the fluor content of the air in the fumigation chambers.

Fumigation experiments with SO_2 were carried out on several vegetables, e.g. endive, spinach, celery and tomato.

On 28 experimental plots distributed throughout the horticultural area „the Westland", the symptoms of HF damage were studied on Freesia plants. At a distance of 6 km from the industrial area Vlaardingen–Pernis, 20% of the length of the leaves

appeared to be damaged on September 21; 10 km from this area the percentage of damage was 15 and on the most distant plots an injury of 5% was still present.

During the winter months the heating installation from a glasshouse situated at Loosduinen (the Westland) was the cause of a much higher sulphur content of the air than during the summer.

Measurements of the light quantities in the atmosphere on eight places in the abovementioned Westland during 1960 revealed no trustworthy decrease in light intensity, caused by dust spread from the industry. This investigation continued in 1960.

On more than 20 places in The Netherlands investigations have been carried out about injury of plants in the neighbourhood of factories. At Uithoorn not yet identified organic vapours appeared to be the cause of injury to ornamental plants.

In the environment of the cement-industry, the E.N.C.I. at Maastricht, an investigation has been started about the extent and the composition of dust from this industry deposited on vegetables and fruits. In different directions and at different distances from the E.N.C.I. 19 dust collecting-apparatuses were placed. The monthly quantity of rain water was determined and of the solid deposits in it the different compounds were quantitatively and qualitatively investigated under the microscope.

In the environment of the Stikstofbindingsbedrijf and near the hydrocyanic acid factory of the mining industry in the south of the country, damage was done respectively to the grass of the sporting fields and to fruit trees in the neighbourhood. It was demonstrated by leaf analyses in both cases that the damage was caused by SO_2-air pollution.

Other cases of crop damage were imputed to poisoning of the air by sulphur dioxyd or hydrogen fluoride, to acid containing soot deposit, to zinc oxyd vapours and phenol containing vapours of resins.

In 1961 zijn de volgende I.P.O.-mededelingen verschenen:

No. 232. C. J. H. Franssen en M. C. Kerssen, The control of the pea moth *(Enarmonia nigricana* Fab.*)* in The Netherlands.
No. 233. J. van der Spek, De bestrijding van *Botrytis* in lijnzaad.
No. 234. H. P. Maas Geesteranus, Een geval van noodrijpheid bij blauwmaanzaad.
No. 235. M. M. de Lint en J. H. van Emden, Control of black scurf and stem canker *(Rhizoctonia solani* Kühn*)* by disinfection of seed potatoes.
No. 236. H. den Ouden, Periodicity in spontaneous hatching of *Heterodera rostochiensis* in the soil.
No. 237. J. B. Goodey en J. W. Seinhorst, Further observations and comments on the identity of *Rotylenchus robustus* De Man, 1876 Filipjev, 1934 with a description of a proposed neotype and a new definition of *Rotylenchus goodeyi.*
No. 238. L. Bos, D. Z. Maat, J. B. Bancroft, A. H. Gold, M. J. Pratt, L. Quantz en H. A. Scott, Serological relationship of some European, American and Canadian isolates of the white clover mosaic virus.
No. 239. W. Nijveldt, Nieuwe galmuggen voor de Nederlandse fauna (III).
No. 240. L. E. van 't Sant, Levenswijze en bestrijding van de wortelvlieg *(Psila rosae* F.*)* in Nederland.
No. 241. L. E. van 't Sant, H. E. Vijzelman en J. G. C. Bethe, Levenswijze en bestrijding van de galboorsnuitkever.
No. 242. C. J. H. Franssen, Het vaststellen van de door de erwteknopmade *(Contarinia pisi)* veroorzaakte schade en de bestrijding van dit insekt.
No. 243. L. Bos, A witches' broom virus disease of *Vaccinium myrtillus* in The Netherlands.
No. 244. L. Bos, D. J. Hagedorn en L. Quantz, Suggested procedures for international identification of legume viruses.
No. 245. H. H. Sol, J. C. van Heuven en J. W. Seinhorst, Transmission of rattle virus and *Atropa belladonna* mosaic virus by nematodes.
No. 246. A. B. R. Beemster, De mate van besmetting van aardappelknollen na inoculatie met X-virus op verschillende aantallen bladeren.
No. 247. G. P. Termohlen, De fysiologische specialisatie van *Cladosporium fulvum* en het kweken van tegen de bladvlekkenziekte resistente tomaterassen.
No. 248. J. W. Seinhorst en P. Knoppien, Een vergelijking van de nematicide werking van N,N'-dimethylthiuramdisulfide (Tridipam) en van Na-N-monomethyldithiocarbamaat (Vapam) bij toepassing in de winter.
No. 249. J. W. Seinhorst, Over het bepalen van door aaltjes veroorzaakte opbrengstvermindering bij cultuurgewassen.
No. 250. H. P. Maas Geesteranus, *Pyrenophora calvescens* op blauwmaanzaad.
No. 251. J. Grosjean, Resultaten van onderzoekingen over de loodglansziekte bij vruchtbomen.
No. 252. H. den Ouden, A note on parthenogenesis and sex determination in *Heterodera rostochiensis* Woll.
No. 253. H. den Ouden, An improved method for making thin agar layers in polyethylene bags.
No. 254. J. G. ten Houten en M. C. Kerssen, Aerial spraying against late blight of potatoes.
No. 255. C. J. H. Franssen en W. P. Mantel, De door tripsen veroorzaakte beschadigingen in het vlasgewas en het voorkómen daarvan.
No. 256. J. C. Zadoks, Yellow rust on wheat. Studies in epidemiology and physiologic specialisation.
No. 257. J. A. de Bokx, Waardplanten van het aardappel-Y^N-virus.
No. 258. A. B. R. Beemster, Translocation of leaf roll and virus Y in the potato.
No. 259. A. B. R. Beemster, Een vergelijking tussen het transport van X-virus en twee verschillende stammen van Y-virus in aardappelplanten.
No. 260. H. J. de Fluiter, Die nützlingsschonende Schädlingsbekämpfung und ihre Beziehung zur Taxonomie der Nützlinge und Schädlinge.
No. 261. H. H. Evenhuis en D. J. de Jong, Oecologische waarnemingen over bladluizen van appel in 1960.
No. 262. G. S. Roosje en C. A. R. Meijneke, "Fire blight", een dreigend gevaar voor de Nederlandse fruitteelt?
No. 263. L. Bos en J. P. H. van der Want, Legume virus research in The Netherlands with special reference to forage crops.
No. 264. G. M. Tichelaar, De invloed van Gladiolus op de kieming van sclerotiën van *Sclerotium cepivorum.*
No. 265. M. Bakker en G. Scholten, Bacterieziekten bij Amerikaanse anjers in Nederland.

No. 266. J. A. de Bokx, Een vergelijking tussen verschillende toetsmethoden voor het aardappel-Y-virus.
No. 267. H. H. Sol en J. W. Seinhorst, The transmission of rattle virus by *Trichodorus pachydermus*.
No. 268. L. E. van 't Sant, H. E. Vijzelman en J. G. C. Bethe, Enkele gegevens over de witlofmineervlieg *(Napomyza lateralis* Fall.*)* en haar bestrijdingsmogelijkheden.

Andere publikaties van de hand van I.P.O.-onderzoekers, die niet of nog niet als I.P.O.-mededeling werden uitgegeven zijn de volgende:

S. de Boer: Nieuwe mogelijkheden voor de bestrijding van *Rhizoctonia solani* Kühn bij aardappelen. T. Pl.ziekten, 67: 65, 1961.
J. A. de Bokx: Het toetsen van aardappelknollen op de aanwezigheid van Y^N-virus. T. Pl.ziekten, 67: 433–442, 1961.
J. A. de Bokx en J. Hiddema: De bladtoets ter onderkenning van het „nieuwe" Y-virus. Med. N.A.K. voor Landbouwzaden en Aardappelpootgoed, mei 1961: 152–155.
L. Bos: Het onderzoek over plantevirussen in de Verenigde Staten van Amerika en Canada. Verslag van een studiereis, 19-3-1960 tot 17-12-1960. Gestencild rapport I.P.O. V. 178, 105 blz., maart 1961.
H. H. Evenhuis: Proeven met harmonische insektenbestrijding in de fruitteelt in 1960. Groenten en Fruit 16: 1124, 1961.
Some notes on the dipterous enemies of aphids harmful for apple growing in Nova Scotia. The Canad. Entom. 93: 1020–1021, 1961.
H. J. de Fluiter: Harmonious control of pests, ist aspects and problems. Meded. L.H.S. en Opz.-stat. v. d. Staat, Gent, XXVI: 981–996, 1961.
De ontwikkeling der insecticiden. Noury Post, april–mei, 1961.
A. D. Voûte en H. J. de Fluiter: Harmonische bestrijding van insekteplagen in 1960. T.N.O. Nieuws 184: 307–315, 1961.
C. J. H. Franssen: De bestrijding van de vroege akkertrips in diverse gewassen. Plattelandspost no. 11, 1961.
C. J. H. Franssen en W. P. Mantel: Trips in vlas. Agrochemie-Koerier, 3e jrg. no. 2: 28–31, 1961.
De Thysanopteren-fauna van de Bennekomse Meent. Entom. Ber., 21: 141–144, 1961.
F. A. Hakkaart: Selecteer nu op virus bij *Cymbidium*! Vakbl. voor de Bloemisterij, 14 april, 1961.
Een nieuwe testmethode op virus bij chrysanten. Vakbl. voor de Bloemisterij, 28 april 1961.
Een programma voor het produceren van virusvrije chrysantestekken. Vakbl. voor de Bloemisterij, 19 mei, 1961.
De virussituatie bij het chrysanteras „Chatsworth". Vakbl. voor de Bloemisterij, 15 september 1961.
Het nieuwe virustestlaboratorium op het Proefstation. Vakbl. voor de Bloemisterij, 29 september 1961.
J. G. ten Houten: In Memoriam Prof. Dr. Ir. Tjeng Hiang Thung. Vakbl. voor Biol., 41e jrg. no. 1: 1–3, 1961.
Inleiding. Resultaten van 10 jaar Onderzoek Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje, 1961.
Climatological factors influencing the effectivity of fungicides. Gram-nummer Horticultura 15e jrg., no. 5: 97–102, 1961.
Inleiding in: Schurftonderzoek 1955–1958. 1961, 60 blz.
H. H. Evenhuis en D. J. de Jong: Oecologische waarnemingen over bladluizen van appel in 1960. Meded. Dir. Tuinb. 24: 285–290, 1961.
D. J. de Jong: Het entomologische onderzoek betreffende harmonische bestrijding. Jaarverslag Proefstation v. d. Fruitteelt i.d. volle grond 1960: 65–70. 1961.
M. C. Kerssen: Welke bespuitingen kunnen met succes door het vliegtuig worden uitgevoerd? Plattelands Post, 17e jrg. no. 11, 16 maart 1961.
Verslag bijeenkomst sectie E van het 13e Int. Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie te Gent. Meded. Dir. Tuinb., 24: 476–477, 1961.
T. W. Lefering: De stand van de veredeling bij de augurk op de proeftuin te Venlo. Zaadbelangen 15, 4: 56–59, 1961.
W. Nijveldt en A. J. A. Hulshoff: Voorkomen, biologie, fenologie en bestrijding van de tarwestengelgalmug *(Haplodiplosis equestris* Wagn.*)* in 1960. Jaarverslag Ned. Graan Centrum.
G. S. Roosje: De Fruitteelt in de Verenigde Staten van Noord-Amerika en Canada met bijzondere studie van appelmeeldauw en "Fire blight", 162 blz., febr. 1961.
Schimmel- en bacterieziekten bij de teelt van appel en peer in Amerika. De Fruitteelt, 51: 170–172, 1961.

De fruitteelt in Amerika. De Fruitteelt, 51: 288–289, 1961.
Over de oorzaak van vruchtverruwing bij Golden Delicious.
De Fruitteelt 51: 531 en 540, 1961.
De Fruitwereld 6: 8, 1961.
Pilz- und Bakterienkrankheiten bei Apfel- und Birnenkulturen in Amerika.
Der Landwirt (Bolzano, Italië) 15 (15): 471–472, 1961.

L. E. VAN 'T SANT: Aantasting van witlof door de witlofmineervlieg. Bestrijdingsmogelijkheden in de kuil. Groenten en Fruit, 17 (13): 475, 5 okt. 1961.
Ons Platteland, 444: 19, 6 okt. 1961.
Boer en Tuinder, 15 (749): 27, 5 okt. 1961.
Aantasting van witlof in het veld door de witlofmineervlieg.
Groenten en Fruit, 17 (6): 227, 17 aug. 1961.
Ons Platteland, no. 837: 9, 4 aug. 1961.
Boer en Tuinder, 15 (742): 23, 11 aug., 1961.

G. SCHOLTEN: Een interessante grondontsmettingsproef bij anjers. Vakbl. voor de Bloemisterij 16(3): 35, 1961.
Grond steriliseren of pasteuriseren. Vakbl. voor de Bloemisterij 16 (28): 439, 1961.
Gezondheidszorg by Cyclamen. Vakbl. voor de Bloemisterij 16 (45): 755, 1961.

G. SCHOLTEN en P. V. D. ZWAARD: Grondstomen op Potplantebedrijven. Tuinbouwgids 1962: 487–488.

J. W. SEINHORST: Plant Nematode Interrelationships. Ann. Rev. of Microbiol., 15: 177–196.

M. VAN DE VRIE: De bestrijding van de fruitspintmijt, met speciale aandacht voor het probleem van resistentie tegen bestrijdingsmiddelen. Belgische fruitrevue 12 (5): 65–67, 1961.

In 1961 werden de volgende voordrachten gehouden:

A. B. R. BEEMSTER: Aardappelvirusonderzoek. Nederlandse Aardappel Associatie, 7 maart.
Enkele aspecten van het nieuwe Y-virus. Ned. Planteziektekundige Ver., 18 mei.
Virusziekten, hun verspreiding en bestrijding. Cursus Biologie, 3 oktober.

S. DE BOER: Nieuwe mogelijkheden voor de bestrijding van *Rhizoctonia solani* KÜHN bij aardappelen. Planteziektendagen, Wageningen, 3 maart.
De bestrijding van parasitaire bodemschimmels door toevoeging van organisch materiaal aan de grond. Contact-Commissie voor Biologische Bodemverbetering, Wageningen, 23 maart.

J. A. DE BOKX: Diagnostiek van virussen, speciaal Y-virus. Verg. Ned. Aardappel Associatie, Wageningen, 7 maart.
Het aantonen van aardappel Y^N-virus door middel van toetsplanten. Lab. v. Virologie, Wageningen, 20 oktober.

L. BOS: Vroege verbruining, in het bijzonder de zaadovergang. Bijeenkomst Comm. Erwteziekten van de P.S.C., Wageningen, 13 januari.
Enige indrukken van een reis door de Verenigde Staten van Amerika en Canada. Ned. Kring voor Plantevirologie, Baarn, 10 april.
Hoe beïnvloedt het virus de levensprocessen der plant? Cursus Biologie, 31 oktober.
Abnormale groei. Cursus Biologie, 1 november.

H. H. EVENHUIS (mede namens D. J. DE JONG): Proeven over harmonische insektenbestrijding in de fruitteelt in 1960. Derde Winterstudiedag 1960/61 over ziektenbestrijding in de fruitteelt, Wageningen, 2 februari.
Het optreden van de roze appelbladluis *(Dysaphis plantaginea* PASS.*)* in 1960. Planteziektendagen, Wageningen, 2 maart.
Methods to investigate the population dynamics of aphids and aphid parasites. 1st Int. Symposium on Integrated Control of Pests in Orchards, Wageningen, 5 september.
The "Thedinghsweert" project. 1st Int. Symposium on Integrated Control of Pests in Orchards, Wageningen, 6 september.

H. J. DE FLUITER: De harmonische bestrijding van plagen, haar aspecten en problemen. 13e Int. Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 9 mei.
Integrated control of pests in orchards. 1st Int. Symposium on Integrated Control of Pests in Orchards, Wageningen, 5 september.
De harmonische bestrijding van plagen, haar aspecten en problemen. Cursus Biologie, Wageningen, 24 oktober.

J. G. TEN HOUTEN: Nieuwjaarsrede. I.P.O. Wageningen, 2 januari.
Iets over de invloed van geografische en klimatologische factoren op de werking van chemische bestrijdingsmiddelen toegediend aan het gewas. Ned. Ver. voor Medische Geografie en vergelijkende pathologie, Leiden, 28 januari.

Algemene inleiding over het aardappelonderzoek op het I.P.O. Verg. Ned. Aardappel Associatie, Wageningen, 7 maart.

Enkele algemene aspecten van de industriële luchtverontreiniging. Luchtverontreinigingsdag Studiekring voor Ecologie en Fenologie, Kon. Landb. Gen., I.P.O., Wageningen, 15 maart.

Algemene inleiding over uit de grond afkomstige ziekten en plagen, die op het I.P.O. worden bestudeerd. Contact Comm. Biol. Bodemverbetering, Wageningen, 23 maart.

Luchtverontreiniging en de invloed daarvan op mens, dier en plant. Kaderdag Albatros superfosfaatfabrieken, Utrecht, 7 juni.

Der Pflanzenschutz in Holland. Interview door de Bayerische Rundfunk (tezamen met Dr. Briejèr, Prof. Oort en Prof. de Wilde).

Einsatz selektiver Bekämpfungsmittel. Dito.

Het belang van de kennis en bestrijding van planteziekten en plagen voor de menselijke samenleving (algemene inleiding). Cursus Biologie, Wageningen, 27 september.

Algemene inleiding: Verstoring van de normale levensprocessen in de plant. Cursus Biologie, Wageningen, 31 oktober.

De sociale betekenis van de fytopathologie en haar relatie met andere wetenschappen. Leidse Biologen Club, Leiden, 30 oktober.

J. C. s'Jacob: Opzet en werkzaamheden van de Afdeling Resistentie Onderzoek. Bijeenkomst Assistenten Landbouwvoorlichting, 18 januari.

Indirecte bestrijding door het kweken van ziekteresistente rassen. Cursus Biologie, Wageningen, 11 oktober.

Overzicht van de situatie van de gele roest in Nederland in 1961. Jaarvergadering Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsresistenz und Krankheitsbekämpfung, sectie 3, Giessen, Duitsland, 30 november.

D. J. de Jong: Wat is harmonische bestrijding? Ver. van Oudleerlingen van de Tuinbouwschool, Geldermalsen, 11 januari.

Aspecten van de harmonische bestrijding in de fruitteelt. Bestuur Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhelminadorp, 10 maart.

The Albertinehoeve-project. 1st Int. Symposium on Integrated control of Pests in Orchards, Wageningen, 6 september.

M. C. Kerssen: Overzicht van praktijkbespuitingen en proeven in 1960. Landbouwluchtvaartdag, Wageningen, 24 maart.

Bestrijding van ziekten en plagen met behulp van vliegtuigen. Bijeenkomst gehouden door K. A. van Beek's Luchtvaartbedrijf en Fa. L. E. Kremer te Middenmeer, 20 april.

Planteziektenbestrijding met vliegtuigen. Tuinbouwtechnische middag MG'61, Groningen, 8 september.

R. E. Labruyère: Activiteit van parasitaire bodemschimmels in verband met de invloed van het weer. Ver. v. Hoger Landbouwonderwijs, Groningen, 28 februari.

Het gedrag van schurft en *Rhizoctonia* bij aardappel in de nieuwe polder O.Flevoland. Planteziektendagen, Wageningen, 3 maart.

Het gedrag van schurft en *Rhizoctonia* in maagdelijke grond. Contact Comm. Biol. Bodemverbetering, Wageningen, 23 maart.

T. W. Lefering: Ziekten van augurken en hun bestrijding. Personeel Voorlichtingsdienst te Bad Godesberg en Biologische Bundesanstalt te Fischenich, Rheinbach, Duitsland, 8 december.

Bacterievlekkenziekte en de bestrijding hiervan. Voorlichtingsdag Augurkekweekbedrijven, 18 augustus.

J. C. Mooi: Die Knollenfäule der Kartoffeln, verursacht durch *Phytophthora infestans*. Verg. Duitse aardappeldeskundigen, Münster, 14 juli.

W. Nijveldt: Biologie, fenologie en bestrijding van de tarwestengelgalmug op granen in Nederland. Afd. Toegepaste Entomologie, Utrecht, 28 februari.

Galmuggen in rode en witte klaver. Planteziektendagen, Wageningen, 3 maart.

G. S. Roosje: Fruitteelt en ziektebestrijding in Amerika. Ontwikkelingsdag N.F.O.-Kring Zeeland, Goes, 6 januari.

Ziektebestrijding in de fruitteelt in de U.S.A. Voorlichtingsdag Ziektebestrijdingsproblemen in de Fruitteelt, R.T.V.D., Wageningen, 12 januari.

De bestrijding van meeldauw bij appels. N.F.O.-Kring Groningen en Drente, Groningen, 23 januari.

Schimmelziekten van appel en peer in de Verenigde Staten. N.F.O.-Winterstudiedag Ziektebestrijding in de Fruitteelt, Wageningen, 2 februari.

Über die für Infektion durch Konidien des Apfelmehltaus geeignete Witterungsbedingungen. Symposium over Appelmeeldauw, Jork, Duitsland, 15 februari.

De appelmeeldauw en haar bestrijding. N.F.O.-Kring Friesland, Leeuwarden, 17 februari.

De fruitteelt in de Verenigde Staten van Noord-Amerika. Algemene Verg. N.F.O. Utrecht, 23 februari.
De fruitteelt in de Verenigde Staten van Noord-Amerika. N.F.O.-Afd. O.Zuid-Beveland, Krabbendijke, 24 februari.
a. Appelmeeldauw. b. De fruitteelt in Amerika. N.F.O.-Afd. Tholen, Tholen, 28 februari.
Gloeosporium-vruchtrot bij appel. Kon. Ned. Bot. Ver., Comm. voor de Fytopathologie, Wageningen, 21 april.
The importance of short time intervals between sprays against apple powdery mildew. British Insecticide and Fungicide Conf., Assoc. of British Manufacturers of Agric. Chemicals, Brighton, Engeland, 8 november.

G. SCHOLTEN: De nieuwste inzichten betreffende de wortelrotziekten van de Cyclamen. Kon. Ned. Mij. voor Tuinbouw en Plantenkunde, Aalsmeer, 21 november.

J. W. SEINHORST: Wanneer mogen aardappelen resistent tegen het aardappelcystenaaltje worden genoemd. Werkgroep Aardappelen van de N.A.K., 28 februari.
De betrekkingen tussen planten en aaltjes. Cursus Biologie, Wageningen, 10 oktober.
Bevolkingsprobleem bij aaltjes. Ned. Planteziektenkundige Ver., 2 november.

H. H. SOL: Het onderzoek over grondvirussen. Contact Comm. Biol. Bodemverbetering, Wageningen, 23 maart.
The transmission of rattle virus by nematodes. European Association for Research on Plant Breeding, Section Potatoes, Libramont, Frankrijk, 7 juli.
The transmission of rattle virus by *Trichodorus pachydermus*. Symp. Society of European Nematologists, Gent, 25 juli.
Nematoden als overbrengers van virussen. Colloquium Lab. v. Fytopathologie van de L.H., Wageningen, 7 november.

J. VAN DER SPEK: Bestrijding van *Ascochyta* in erwten. Verg. Comm. Erwteziekten, 13 januari.

J. H. VENEKAMP: Radio-isotopen in de fytopathologie. Landbouwtrainingscursus van het I.T.A.L., 10 februari.
Het virus als model voor de bestudering van de eiwitbiosynthese. Wageningse Biochemische Contactgroep, 24 juni.
De stofwisseling van de zieke plant. Cursus Biologie, Wageningen, 7 en 8 november.
Mogelijkheden van de biochemische virusdiagnostiek. Kon. Ned. Bot. Ver., Fytopath. Sectie, 1 december.
Mogelijkheden van de biochemische virusdiagnostiek. Kring van Aardappelonderzoekers, 12 december.

M. VAN DE VRIE: Bestrijding van de fruitspintmijt in verband met het optreden van resistentie tegen bestrijdingsmiddelen. Voorlichtingsdag R.T.C. voor Planteziekten, Wageningen, 26 januari.
Het verrichten van waarnemingen over het optreden van plagen in boomgaarden. Fruitteeltstudieclub, Goes, 31 januari.
Problemen rond de bestrijding van de fruitspintmijt, *Metatetranychus ulmi* KOCH. Belgische Boerenbond, Leuven, 2 februari.
Resultaten van het onderzoek in 1960. Assistentenvergadering R.T.V.D., Goes, 27 februari.
Mede namens W. NIJVELDT te Wageningen: Bestrijding van de rondknopmijt en bessebladgalmug in zwarte bessen. Proefstationsdag, Kapelle, 19 juni.
The influence of some pesticides on predatory mites and their prey. 1st Int. Symp. on Integrated Control of pests in orchards, Wageningen, 6 september.
Resultaten van het onderzoek in 1961. Assistentenvergadering R.T.V.D., Barendrecht, 4 december.

REGISTER

Algemeen gedeelte 10–17
Algemeen onderzoek 53–58, 86–91
Mycologisch-bacteriologische afdeling 18–56
Entomologische afdeling 57–85
Virologische afdeling 86–105
Nematologische afdeling 106–112
Afdeling Resistentieonderzoek 113–136
Sectie Landbouwluchtvaart 137–146
Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen 147–156
Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen 157–169
Summary 170–178
Publikaties en mededelingen 79, 181
Voordrachten 181–183

A

AA-Lomort 140
Aardappel 38–43, 53–54, 57, 87–88, 101–105, 108–109, 127, 137, 144, 146–147, 153, 163
Aardappelcystenaaltje 108
Aardappelziekte 127, 137
Aardbei 58–59, 91
Aardbeigrondvirus 91
Aardbeiknotshaarluis 58
AArdisol 44
Acer campestre 57
Acricid 24, 68–69
Adoxophyes reticulana 65–67, 172
AEOLOTHRIPS 58
Afex 66
Agrimycine 29, 55
Air pollution 177–178
Akkertrips, vroege 82, 139–140
Amerikaanse vaatziekte 123
Ammoniummolybdaat 29
Amphorophora rubi 74
Andijvie 29–30, 35, 79–80, 158
Animert 68, 72
Anjer 35–36, 87
Aphanomyces euteiches 123
Aphelinus mali 61
Aphidius rapae 78, 172
Aphis fabae 57, 79, 172
Aphis pomi 60–61, 65
Aphitox 77
Appel 18–28, 59–74, 93, 97–98, 163, 167–169
Appelgrasluis 60–61
Appelluis, rose 60–61
Appelmozaïek 97
Appeltakluis, groene 60–61
Appelzaagwesp 65
Apple 170, 172
Arabis mozaïekvirus 152
Asaphes vulgaris 61
Ascochyta linicola 52, 175
Ascochyta pisi 46–48, 123, 171, 175
Asparaginezuur 108
Asparagus 174
Asperge 106
Aubergine 35
Augurk 30–31, 98, 113
Augurkenmozaïek 122–123
Aulacorthum circumflexus 57

B

Bacillus thuringiensis 59, 65–67, 172
Bacterial rot 171
Bacteriekanker 29
Bacterievlekkenziekte 31
Bacteriofagen 56
Bakthane 66
Barley 174–175
Bayer 4964 30, 63, 68–69, 72
Bayer 5095 69
Bayer 5096 69
Bean anthracnose 175
Beet ring spot 91
Bes 91–94
Bes, rode 90–93, 143
Bes, zwarte 74–78, 91, 94
Bessebladgalmug 74–77
Beuk 165
Biet 92, 127, 140, 144
Black bean aphid 172
Black currant 172
Black leg 171
Black scurf 171
Bladluizen 60–63
Bladnatschrijver 18
Bladrollers 59–60, 65–67
Bladvlekkenziekte 124
Bladvuur 113
Blauwmaanzaad 52
Bloemisterijgewassen 35–37, 87, 99–101
Bloemkool 35, 125–126, 168–169
Bol-, knol- en wortelgewassen 38–45, 82–83, 101–103, 127
Boon 113–121
Bosbes 74
Botrytis allii 126, 175
Botrytis cinerea 35, 52, 120–121, 153
Botrytis cinerea f. lini 52
Braam 76, 96
Brachycaudus helichrysi 57
Brandnetelblad 77–78, 91–92, 94
Brandvlekkenziekte 31
Brevicoryne brassicae 78, 139, 172
Broad bean 174
Bruine roest 140
Bryobia rubrioculus 71, 73
Bushy dwarf virus 95

C

Cabbage 170, 172, 176
Cabbage aphid 172
Cacoecia oporana 66
Cacoecia rosana 65–66, 172
Calcium cyanamid 171
Canker 170
Capitophorus hippophaes 57
Captan 28, 34, 37, 69, 72
Cardamine flexuosa 93
Carnation 170
Carrot 175
Cavariella aegopodii 99
Cecidomyiidae 172
Celery 177
Ceraphrionidae 61
Ceuthorrhynchus pleurostigma 78
Ceuthorrhynchus suturalis 83, 145, 172
Chalcididae 61–62
Chenopodium amaranticolor 95, 101, 152
Chenopodium quinoa 92, 95, 97–98, 174
Chenopodium spec. 90, 93–94
Cherry 173
Cherry leaf roll virus 95–96, 173
Chloor 163
Chlooramphenicol 54
Chloorbenside 63, 68, 72–73
Chloorfenson 72
Chloorpicrine 30
Chlorocide 66
Chortophila brassicae 78
Chrysant 87, 99–101
Chrysanthemum 173
Citroenzuur 29
Cladosporium cucumerinum 113, 175
Cladosporium fulvum 124
Clover 174
Collar rot 170
Colletotrichum lindemuthianum 117, 156, 175
Colza 176
Copper oxychoride 176
Corn meal 171

Corynebacterium fascians 55, 171
Corynespora melonis 113, 175
Crataegus 60, 162
Cryptomyzus galeopsidis 57
Cucumber 175
Cucumber mosaic virus 173, 177
Cucumis virus 1 122
Cucumis virus 1 str. Chr. 99–101
Currant 172, 174
Cyamopsis tetragonoloba 98
Cyclamen 36–37, 157, 170
Cylindrocarpon radicicola 36–37, 170
Cymbidium 101
Cymbidium-mozaïekvirus 101
Cynipidae 61
Cyrtogaster 62–63
Czenspinskia 70–72

D

2,4-D amine 141, 176
Dacnusa gracilis 80, 156
Dalapon 142, 176
Dasyneura acercrispans 57
Dasyneura auritae 85
Dasyneura inchbaldiana 85
Dasyneura marginemtorquens 85
Dasyneura plicatrix 76
Dasyneura tetensi 74–77, 172
Datura stramonium 101
DD 30, 35, 93
DDT 59–60, 72, 138, 176
Demeton-methyl 139
Demeton-methyl thiolisomeer 78
Demeton-S-methyl 60
Dethratol 167
Diaeretiella 61
Diaeretiella rapae 78, 172
Diazinon 67–68, 72, 172
Didymella lycopersici 34, 171
Didymella stem rot 171
Dieldrin 83, 139, 175
Dimethoaat 78, 80, 83
Dimethoate 172
Diquat 140, 176
DNOC 139–141, 176
Dode harrel 52, 128
DRB 72
Dry rot 170
Dwergziekte 74
Dysaphis plantaginea 60–61, 65

E

E 948485 46–47
Early browning 175
Eckelrade disease 173
Eckelrade virus 173
Eckelrader ziekte 95–97
Eik 163
Enarmonia pomonella 65–66
Enatie mozaïek 122–123
Endive 177
Endrin 74
Entomophthora aphidis 57
Ephedrus pulchellus 61
Eradex 68, 72
Ereprijs 90
Eriophyes 70, 72
Eriophyidae 70
Eriosoma lanigerum 61, 65
Erwinia 35–36, 56, 170–171
Erwinia carotovora 38, 55
Erwt 45–48, 53, 82, 86–87, 108, 121–124, 144
Erwtencystenaaltje 108
Erysiphe cichoracearum 30, 170
Erysiphe graminis 135
Erysiphe polygoni 124
Euphorbia fulgens 165
Euphorbia peplus 93
Eulophidae 63

F

Fenson 68, 72
Flax 173, 175–176
Fluor 177
Fluorwaterstof 157–160
Formaline 43
Framboos 28, 74, 94–95
Frankliniella 58
Freesia 177
Fresia 157, 160
Fruit tree red spider mite 172
Fruitmot 60, 65
Fruitspintmijt 63–64, 67–73
Fruitteeltgewassen 18–29, 58–78, 91–98
Fusarium avenaceum 48
Fusarium culmorum 36, 48–49
Fusarium graminearum 48
Fusarium nivale 48
Fusarium oxysporum f. pisi ras 1 123

G

Galboorsnuitkever 78
Gele roest 49–52, 133
Gerbera 37
Gerst 83–84, 110, 133–135, 141
Gherkin 170
Gibberella zeae 48
Gibberellazuur 87
Gladiolus 170–171, 177
Gladiool 115, 157, 159, 160–162
Gloeosporium album 24–28, 170
Gloeosporium perennans 24–28, 170
Glomerella lagenarium 31
Glutaminezuur 108
Gomphrena globosa 148–149, 177
Granen 48–52, 83–84, 133–135, 141
Gras 167
Grass 178
Grauwe schimmel 52, 120
Griendcultuur 84–85
Griendgalmug 154
Griphosphaeria nivalis 48
Groentegewassen 29–35, 78–83, 98–99, 113–126
Grondvirussen 88–89
Groninger voetziekte 53
Gusathion 59, 83, 145, 176

H

Handelsgewassen 52, 83, 127–128
Haplodiplosis equestris 83, 173
Haver 83–84, 110, 141
Havertrips 139
HCH 84
Heggebladroller 65–66
Heksenbezemvirus 87
Hemicycliophora typica 106, 174
Heptachloor 78
Heterodera goettingiana 108
Heterodera rostochiensis 108, 153, 174–177
Hoefblad, klein 141
Hoplocampa testudinea 65
Hordeum spontaneum nigrum 135
Hydrocyanic acid 178
Hydrogen fluoride 177–178
Hyperomyzus lactucae 57

I (IJ)

IJzersulfaat 29
Isolan 61, 65–66, 72
Ixia 160

K

Kalanchoe 165
Kalkstikstof 45–46, 53, 55
Kamille 80
Kanker 31–33
Karathane 66–67, 69, 72
Karwij 137
Karwijmot 137
Kastanje 163
Kelthane 66, 68–70, 72
Kers 95–97, 167
Klaver 90, 112
Klaver, Alexandrijnse 107
Knol 128–132
Knolvoet 124–126, 128–132
Komkommer 95–97, 113, 144
Komkommermozaïekvirus 152

Kool 31–33, 78, 125–126, 144, 146, 165
Koolraap 78, 125
Koolvlieg, kleine 78
Koolzaad 78, 139, 142
Koper Bayer 146
Koperoxychloride 34, 137–139
Koprot 126
Kringvlekkenmozaïek 97–98
Krodde, witte 145
Kruiskruid 80
Kwade harten 124
Kwik, organisch 33

L

Lactuca scariola 79
Lactuca serriola 79
Landbouwgewassen 38–52, 82–84, 101–105, 127–135
Lavendula vera 106, 174
Leaf roller 172
Leaf spot 171
Leek 174
Leguminous crops 174
Lepelbladvirus 90–93, 96, 152
Lettuce 174
Lichte vlekkenziekte 46–48, 123
Liothrips vaneecki 58
Lithocolletis blancardella 63
Longidorus 96
Longidorus elongatus 93
Loodglans 29
Luzerne 121
Luzernemozaïek 123
Lycopersicum hirsutum var. glabratum 34
Lygus pabulinus 77

M

Macrosiphum euphorbiae 57
Maismeel 41
Malathion 72
Maneb 34, 171
Mangaangebrek 124
MCPA 141
Mediolata mali 70
Meeldauw 18–24, 30, 37, 124, 135
Melampsora lini 127
Melige koolluis 78, 139
Menazon 139
Meristeemcultuur 87
Meristem culture 173
Meta-iso-systox 78, 99
Metatetranychus ulmi 63–65, 68, 70–71, 73, 172
Mildew 170
Morel 96
Mozaïek 98
Muur 90
Myzus persicae 57

N

Napomyza lateralis 79, 82, 156, 172
Nasonovia ribis nigri 79
Natrot 38, 54
Neomyzus circumflexus 57
Nepeta cataria 106, 174
Nerfmozaïek 97
Nicotiana rustica 90, 177
Nicotiana virus 11 116
Nolinda 84

O

Odontoglossum-kringvlekkenvirus 101
Onion 170, 173–175
Ophiola corniculus 74
Oribateiidae 70, 73
Orthosia incerta 66–67
Oxychinolinesulfaat 29

P

Pandemis heparana 66
Papiervlekkenziekte 34
Parasporin 66
Parathion 59–60, 67, 72, 83, 139, 145, 175
PCNB 34, 44, 171
Pea 171, 174–175
Pear 174
Peen 80, 82, 99, 109
Peer 18, 28, 93, 97–99, 167
Pelargonium zonale 55, 171
Pellicularia filamentosa 40
Penicilline 54
Pentatrichopus fragaefolii 58
Peronospora arborescens 52
Peronospora spinaciae 124
Peronospora viciae 45–46
Perzikkruid 90
Pesco 141
Peulvruchten 45–48, 82, 113–124
Phaenobremia aphidivora 156
Phaseolus spp. 172
Phaseolus virus 1 113, 115, 175
Phaseolus virus 2 90, 115
Phaseolus vulgaris 156
Phenol 178
Phialophora 36, 170
Phoma 128
Phoma lingam 31–33, 170
Phytophthora cactorum 28, 170
Phytophthora infestans 38–40, 127, 137, 171
Phytophthora porri 34
Phytophthora syringae 28, 170
Phytoptus ribis 76, 172
Phytoseius macropilis 71, 73
Picea omorica 162
Pimaricine 46–48
Pinus silvestris 169
Pisum virus 1 122
Pitvruchten 97–98
Plasmodiophora brassicae 125, 128, 175
Pod-mottle virus 86
Pot spot 171
Podosphaera leucotricha 18, 170
Polygonum lapathifolium spp. nodosum 141, 176
Polygonum persicaria 93
Polymyxine 54
Populier 163
Potato 171, 173, 176
Potato leaf roll 174
Potato virus S 173
Potato virus X 173–174, 176–177
Potato virus Y 174, 176
Potato virus Y^N 174, 176–177
Pratylenchus crenatus 106–107, 110–112, 174
Pratylenchus minyus 112
Pratylenchus penetrans 106–107, 174
Pratylenchus pratensis 174
Prei 34
Pruim 93
Prunus incisa 96
Prunus laurocerasus 167
Prunus spec. 95
Pseudomonas lachrymans 31, 56
Pseudomonas mors prunorum 29, 56
Pseudomonas phaseolicola 116
Pseudomonas syringae 56
Psila rosae 82
Puccinia glumarum 49, 133
Puccinia striiformis 49, 133
Pythium megalacanthum 128

R

Raaigras, Engels 112
Radioactieve isotopen 153–156
Raspberry ring spot virus 91, 95–96, 173–174
Raspleaf 96
Ratelvirus 87–90
Rattle virus 173
Red clover, zie clover
Red clover mottle virus 86, 90
Red clover vein mottle 174
Reed 175
Reglone 140
Reversion virus 172
Rhabdophaga heterobia 84–85, 154, 177
Rhabdophaga rosaria 84–85
Rhabdophaga terminalis 85
Rhizoctonia solani 35–35, 40–43, 171
Rhopalosiphum insertum 60–61
Rhopalosiphum padi 57

Riet 141–142
Ring mosaic 174
Roest 120
Roggemeel 41
Roggestengelaaltje 110
Rogor 78, 80–82, 83, 172
Rolmozaïek 113–115
Rondknopmijt 76–78
Roodbeen 141
Roos 37, 169
Rotylenchus uniformis 106, 112, 174
Ruwschilligheid 98
Ryanicide 60

S

S 1752 83
Sabithane 140
Salicylzuur 29
Salix alba 84–85
Salix amygdalina 154
Salix cinerea 85
Salix fragilis 85
Salix repens 84–85
Salix viminalis 85
Satureia hortensis 106, 174
Scab 171
Scherpmozaïek 115
Schradan 65, 67
Schurft 18, 42–43
Sclerotinia sclerotiorum 53
Sclerotinia trifoliorum 53
Sclerotium cepivorum 44–45, 154, 170–171, 177
Selderij 158
Septoria nodorum 48
Septoria tritici 48
Serologie 89–91
Sesbania exaltata 98
Sevin 59, 72
Silver scurf 171
Sitobion avenae 57
Sla 35, 79–80, 99, 106–107, 165
Slaluis, groene 79
Slamozaïek 99
Soil-borne viruses 173
Solanum andigenum 108
Solanum demissum 48
Solanum demissum Y 105
Solanum kurtzianum 108
Solanum tuberosum 108
Solanum vernei 108, 174
Sour cherry yellows 95
Sparaxis 160
Sphaerotheca pannosa 37
Spinach 177
Spinazie 92, 124, 158, 169
Spondylocladium atrovirens 38, 171
Spoon leaf 174, 177
Spruitkool 78, 125–126, 139
Stambasisrot 28
Steenvruchten 29
Stellaria media 93
Stem eelworm 174–175
Stem spot 171
Stengelaaltjes 108–110
Stengelbont 88–89, 147
Stengelziekten 28
Stenigheid 98
Stereum purpureum 29
Stippelstreep 116
Stony pit 174
Stoppelknol, zie knol
Strawberry 173
Streptomyces scabies 42–43, 171
Streptomycine 42–43, 54–55
Stripe rust 175
Stunt virus 99
Sulphur 178
Sulphur dioxyd 178
S-virus 87
Sympiesis sericeicornis 63
Systox 99, 154, 177

T

Tabak 88–89, 95, 100, 147
Tabaksmozaïek 154
Tabak-Rippenbräune-Virus 104
Tagetes 106–107, 174
Tarsonemus 70–72
Tarwe 49–52, 83–84, 133–135, 140–141
Tarwestengelgalmug 83–84
TBA 141
Telotylenchus indicus 112
Tetracycline 54
Thedion 68, 72
Thielaviopsis basicola 36
Thiodan 59, 61, 65–66, 72, 77
Thiometon 142, 176
Thiouracil 87
Thlaspi arvense 145
Thrips angusticeps 82, 173
Thrips tabaci 58
Thuricide 66
Thysanoptera 172
Tlja scariola 79
TMTD 66, 69, 72
Tobacco 176
Tobacco mosaic virus 174
Tobacco veinal necrosis virus 104
Tomaat 34–35, 124, 147, 165
Tomato 171, 176–177
Tobacco black ring virus 91, 152, 177
Top necrosis 174
Topsterfte 115
Topvergeling 121–122
Trapex 28, 36
Trichoderma 41
Trichodorus pachydermus 88, 112, 173
Trichodorus primitivus 88, 112
Trichogramma embryophagum cacoeciae 66, 172
Trifolium alexandrinum 174
Trifolium repens 175
Trioxys angelicae 61
Trips 83
Tuber rot 171
Tuinboon 165
Tuinboon topnecrosevirus 90
Tuinbouwgewassen 18–37, 58–82, 91–101, 113–126
Tulip 174–175, 177
Tulp 109–110, 157, 160
Tulpenstengelaaltje 110
Tussilago farfara 141, 176
Tydeus spec. 63, 71–73
Tylenchorhynchus dubius 110–112, 174–175
Tylenchorhynchus microphasmis 112
Typhlodromus bakeri 70
Typhlodromus barkeri 70
Typhlodromus brevispinus 63, 70
Typhlodromus longipilus 63
Typhlodromus masseei 70
Typhlodromus potentillae 71, 73
Typhlodromus tiliae 70–73
Typhlodromus tiliarum 70–73

U

Ui 44–45, 82–83, 108–109, 126
Uieboorsnuitkever 82–83, 145
Uienstengelaaltje 110
Uromyces phaseoli var. typica 120
Ustilago nuda 135
Ustilago tritici 135

V

Vaatziekten 35
Vaccinium myrtillus 74
Vallers 31–33
Valse meeldauw 45–46, 52
Vapam 36, 55
Vasates schlechtendahli 63
Veldkers 90
Venturia inaequalis 18
Venturia pirina 18
Verbruining, vroege 121–122
Verbruiningsvirus, vroege 86, 89–90
Verdugt 38 S 69
Verdugt 38 U 69
Veronica agrestis 93
Veronica officinalis 79
Vetvlekkenziekte 116
Vigna unguiculata 86
Virus B 99–101, 173
Virus X, zie potato virus X
Virus Y, zie potato virus Y

Virus Y^N, zie potato virus Y^N
Vlas 52, 83, 110, 127–128, 139
Vlasbrand 128
Vlasroest 127
Vlekkenziekte 117–120
Voedergewassen 128–132
Voetrot 29–30, 34, 37
Voorjaarsziekte 99
Vruchtbladroller 65–67
Vruchtvuur 113

W

Weegbree 60
Wepsyn 24, 67, 69, 72–73
Wheat 173, 175
Wheat stem gall midge 173
White clover, zie clover
White rot 170–171
Wilg 85, 141, 156
Wilt 170
Wintertarwe, zie tarwe
Witlof 79–82
Witlofmineervlieg 79–82
Witloof chicory 173
Witrot 44
Witte-klavermozaïekvirus 152
Wolf 124
Wolfsmelk 90
Wortel, zie peen
Wortelrot 36
Wortelvlieg 82

X

X-virus 57, 87, 101–105, 147–148

Y

Y-virus 87, 101–105, 147–148
Y^N-virus 101–105, 147–148
Yellow bean mosaic 172

Z

Zaadbiet, zie biet
Zaadwortel, zie peen
Zea mais 171
Zectran 68–69
Zilverschurft 38
Zinc oxyd 178
Zineb 34, 37, 63–64, 81, 160
Zinkoxyde 165–166
Zomergerst, zie gerst
Zomertarwe, zie tarwe
Zwartbenigheid 54–55
Zwarte bonenluis 57
Zwarte vaatziekte 113–115
Zwavel 37
Zwaveldioxyde 158–159, 162–163